CARTILLAS CIENTÍFICAS

NOCIONES DE LÓGICA

POR

W. STANLEY JEVONS

DOCTOR EN AMBOS DERECHOS, PROFESOR DE ECONOMÍA POLÍTICA EN EL COLEGIO DE LA UNIVERSIDAD DE LONDRES, EXAMINADOR DE LÓGICA Y FILOSOFÍA MORAL DE LA UNIVERSIDAD DE LONDRES

CON DIAGRAMAS

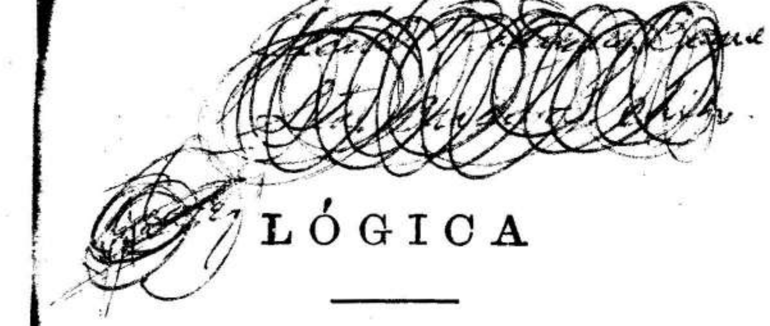
NEW YORK AND LONDON

D. APPLETON AND COMPANY

1923

Printed in the United States of America

ÍNDICE



LÓGICA

INTRODUCCIÓN

Mr. Jourdan, divertidísimo personaje de una de las comedias de Moliére, dió muestras de gran sorpresa al caer en cuenta de que había estado durante cuarenta años hablando en prosa sin saberlo. Pues de cada cien personas, acaso habrá noventa y nueve que se sorprenderían de igual manera si se les dijese que habían estado por largo tiempo convirtiendo proposiciones, urdiendo silogismos, cayendo en paradojas, construyendo hipótesis, y distribuyendo en clases los géneros y las especies.

Si se preguntara á estas noventa y nueve personas si eran lógicos, responderían probablemente que no lo eran. Y en parte tendrían razón; porque presumo que hay un número todavía mayor de personas educadas que no tienen idea clara de lo que es Lógica. Sin embargo, en cierto sentido, no hay quien no haya sido un lógico desde que comenzó á hablar.

Es verdad que pudieran preguntarnos: "¿Pues si de todos modos hemos de ser lógicos, á qué necesitamos libros de Lógica?" Á esto hemos de decir

que hay lógicos y lógicos. No hay quien no sea lógico en cierto modo ó grado; pero por desventura hay muchos que son lógicos malos, lo cual les ocasiona grandes perjuicios. Esto mismo acontece en otros varios ramos: no hay quien no sea en cierto modo gimnasta, aun cuando ignore acaso la significación de este nombre: nadie puede subir á un árbol, saltar un cercado, salvar un portón, sin ser, en más ó en menos, un gimnasta: pero aquellos que quisiesen hacer con propiedad y ligereza tales ejercicios, y dar desarrollo conveniente á su sistema muscular, con lo cual se asegura al cuerpo la buena salud, y al individuo en lances apurados una sólida defensa, —habrán de aprender de un maestro hábil en los secretos de la gimnasia, las artes atléticas.

Ser un buen lógico es, sin embargo, cosa mucho más importante que ser un buen gimnasta; porque *la Lógica nos enseña á razonar bien, y el razonamiento nos dá la sabiduría; y la sabiduría, como Lord Bacon dijo, es el poder.* Como atletas, como seres dotados de mera fuerza y ligereza corporales, no hay hombre que pueda por un momento compararse con los tigres, los caballos ó los monos; pero, con el poder que dá el conocimiento, el hombre doma el caballo, rinde al tigre, y burla al mono. El cuerpo más frágil y flojo dotado de la mente más lógica ha de vencer á la larga, porque le es dado preveer lo futuro, calcular los resultados de las acciones, evitar equivocaciones que pudieran ser fatales, y descubrir los medios de poner en práctica cosas que habían venido pareciendo imposibles. Si criaturas de tan ruín tamaño como las hormigas

tuviesen la mente más poderosa que la del hombre, destruirían al cabo á los hombres, ó los convertirían en esclavos sumisos de las hormigas.

Es verdad que no podemos hacer, en caso alguno, uso de nuestros ojos y oídos, sin adquirir por medio de ellos algún nuevo conocimiento, y este beneficio es también privilegio del resto de los animales; pero *lo que da al hombre el poder* no es ese mero conocimiento que viene del uso de los sentidos, sino *ese otro conocimiento más profundo que se llama Ciencia.* Pueden las gentes estar viendo, y oyendo, y sintiendo durante toda su existencia, sin llegar á penetrar la naturaleza de las cosas que ven, ni de las palabras que oyen, ni de las impresiones que reciben. Pero la razón es el ojo de la mente, que nos hace penetrar la causa de la existencia de las cosas, y el momento y el modo en que los sucesos deben acaecer ó no acaecer. El lógico dirige sus esfuerzos á averiguar con exactitud la naturaleza, leyes y modos de obrar de esta facultad de la razón que hace á los hombres poderosos. Ya queda dicho que todos razonamos, mal ó bien; pero la lógica es la ciencia del razonamiento, y nos habilita para distinguir el raciocinio bueno, que lleva á la verdad, del malo, que constantemente conduce á los hombres á todo género de errores é infortunios.

II. DEL MODO CON QUE RAZONAMOS COMUNMENTE.

Nuestro modo mas común de razonar consiste en esperar que, si se dan circunstancias semejantes á otras que antes se dieron, las cosas continúen sucediendo del modo en que antes han sucedido en

semejantes circunstancias. Si un relámpago ilumina de súbito el cielo, espero que le siga el trueno al punto, porque en los casos anteriores, el trueno ha seguido siempre al relámpago. Si me ofrecen una hermosa fruta redonda y amarilla, creo que es una naranja, y sin vacilar la como, porque hasta ahora se han venido comiendo frutas semejantes sin que á nadie hagan daño. Por esta sencillísima manera de razonar se descubrió el oro de Australia. Un hombre llamado Hargreaves observó que las montañas de la nueva Gales del Sur se parecían á las de California, donde había estado él cavando en minas de oro ; por lo que vino á deducir que, siendo semejantes los montes del país nuevo á los californianos en varios aspectos, habían de serlo también en otros, y tendrían también las entrañas henchidas de oro. Y á pocas pruebas que hizo, vió que había razonado bien, y que había oro.

Pero en este sencillo modo de razonar de semejante á semejante, nos engañamos á menudo. Cuando aquellas cosas que creemos que son semejantes á otras, lo son en verdad, no hay riesgo en este género de raciocinio ; pero á veces parecen semejantes cosas que no lo son : dos especies de hongos, ó dos especies de frutas, pueden asemejarse tanto por su apariencia exterior que no haya entre ellas diferencia visible ; mas una de esas especies puede ser buena de comer, y la otra venenosa. Y no sería imposible que la fruta que creemos que es naranja, por parecerse en todo á las naranjas, no lo sea en modo alguno, sino otra nueva especie de fruta que nos es desconocida.

Tan acostumbrado se está á usar de frazadas para calentarse el cuerpo con ellas, que se ve con sorpresa usar también las frazadas para conservar el hielo frío, y para prevenir que se deshaga. Esperando que la misma causa produzca el mismo efecto, se imagina que la frazada habría de calentar el hielo, como calienta el cuerpo. Pero éste no sería en realidad el efecto semejante. Lo que la frazada hace siempre es impedir que el calor pase de un lado á otro ; así, envolviéndonos en ella el cuerpo al acostarnos, estorbamos que el calor de nuestro cuerpo pase al aire mas frío que nos rodea ; y, envolviendo en la frazada el hielo, estorbamos que el calor del aire pase al hielo frío. En los países donde el rigor del invierno obliga á tener encendido el fuego en las habitaciones, los sirvientes suelen razonar en falso. Clavan el atizador entre los carbones, y lo dejan clavado, como si creyesen que la mera presencia del atizador ayudase á encender el fuego,—lo cual deducen de que en algunas ocasiones anteriores, el fuego había prendido mejor cuando dejaban el atizador dentro de él : pero no observaron que el atizador en estos casos, había sido colocado de manera que alzase un poco los carbones, para que por entre ellos colase el aire libremente, lo cual sí ayuda mucho á que se encienda pronto el fuego.

Lo cierto es que solo cuando las cosas son de veras semejantes, podemos esperar que se produzcan de ellas resultados parecidos. Las mismas causas producen los mismos efectos ; pero la dificultad está en saber cuando las causas son las mismas.

Estas averiguaciones requieren raciocinios mucho mas escrupulosos que los que generalmente usamos. Es menester investigar qué cosas van siempre y en todas partes unidas á otras, é ir en esta investigación hasta donde ya nuestro poder de ver y adivinar nos abandone. Es necesario hallar *las leyes generales que enseñan las cosas que han de suceder cuando se acumulan determinadas circunstancias.* Á veces el fuego se enciende, y á veces nó: luego las circunstancias en uno de los casos son distintas, porque el fuego no tiene voluntad, y si se dispuso y prendió la hoguera exactamente como se dispuso y prendió otra, debe arder bien, como ardió la otra. Para este caso hemos de saber qué cosas favorecen siempre la comunicación rápida del fuego, tales como la presencia y libre entrada del aire, y la ausencia de humedad y de todo lo que, como ella, pueda absorber ó sacar fuera el calor. Y así sabrémos que un atizador frío, puesto de cierto modo en la hoguera, le hará mas daño que bién, porque, como trozo frío de metal que es, absorberá en sí gran suma de calor; pero, colocado de otro modo, hará mas bién que daño, porque favorecerá la entrada del aire en la hoguera, y acelerará así su combustión.

Se entiende por ley general de la naturalcza todo aquello que es verdad respecto de muchos objetos: el conjunto de las leyes naturales constituye la ciencia. A poco que reflexionemos, echarémos de ver que la lógica debe enseñarnos dos cosas diferentes con arreglo á las leyes de la naturaleza ; la una es, el modo de descubrirlas : y la otra, el modo de usar

de ellas después de descubiertas. Se llama *razonamiento inductivo al que nos sirve para averiguar una verdad común á muchos objetos diferentes.* Nuestro oído y vista, y otros sentidos, nos dicen lo que sucede al rededor de nosotros, y de esto, por un razonamiento propio, podemos á menudo remontarnos á descubrir las leyes de la naturaleza en consecuencia de las cuales acaecen los efectos que nuestros sentidos nos trasmiten.

Observando que las nubes, la lluvia, la nieve, el granizo, el rocío, la neblina, y las brumas, son todas formas varias del agua, que parecen salir del aire, descubrirémos, con un método oportuno de investigación, que todo aire húmedo, cuando llega á cierto grado de enfriamiento, produce partículas de agua : y hallamos que hay un suceso ó estado siempre igual en las causas de todas estas cosas.

Por el *razonamiento deductivo*, hacemos precisamente lo contrario, y deducimos de las leyes de la naturaleza lo que acontecerá en consecuencia de ellas. *Inferir es hallar lo que será cierto, si alguna otra cosa es ya cierta.* Sabiendo que el aire húmedo produce cuando se enfría partículas de agua, puede inferirse que una botella de vino helada se cubrirá en verano de gotas de agua. Los filósofos han descubierto por inducción que todos los cuerpos tienden á caer sobre la tierra como piedras: luégo por deducción puedo inferir que la luna debe tender á caer sobre la tierra. Pudiera parecer que toda la dificultad del razonamiento estriba en descubrir las leyes por inducción, y que debemos ciertamente aprender á descubrir las leyes antes de

aprender la manera de usarlas. Lo cierto, sin embargo, es que no podemos entender el razonamiento inductivo hasta que no hayamos entendido previamente el razonamiento deductivo.

Antes de que pueda decirse que conocemos propiamente lo que una ley de la naturaleza significa, hemos de estar en capacidad de ver á donde conduce, esto es, de inferir sus consecuencias. Yo no puedo decir si una ley es verdadera ó no, hasta que yo no vea si concuerda con lo que sucede en la naturaleza. Cuando los filósofos llegaron á concluir que todos los cuerpos tendían á caer sobre la tierra, debieron haber estado ya en aptitud de preveer que la luna, que es un cuerpo, tendería á caer sobre la tierra,—á fin de inquirir si esto era verdad ó nó. Más adelante demostraré de un modo pleno que en realidad ejercitamos el razonamiento inductivo por el uso del deductivo. Veamos ahora en qué consiste éste.

III. ¿QUÉ ES RAZONAMIENTO DEDUCTIVO?

Tomemos un caso de razonamiento simple: un argumento, como le llaman á menudo, y veamos de qué modo está construido. Cuando vemos una especie particular de hongo blanco y rosado, y lo cogemos, porque creemos que es una seta, y sabemos que las setas son buenas de comer, ciertamente razonamos por un argumento, que pudiéramos presentar de esta manera:

Todas las setas son buenas de comer.
Este hongo es una seta.
Luégo, este hongo es bueno de comer.

Aquí hay tres sentencias que establecen tres hechos diversos: pero cuando conocemos los dos primeros hechos, aprendemos ó recojemos el tercero de los otros dos. Cuando llegamos al conocimiento de un hecho por otros hechos, inferimos ó razonamos, y hacemos esto en la mente. De este modo nos ayuda el raciocinio á cerciorarnos de la naturaleza de un objeto sin experimentarla en él directamente. Si necesitásemos siempre probar un manjar para saber si era bueno ó malo de comer, serían extraordinariamente frecuentes los casos de envenenamiento. Pero la apariencia y peculiaridades de una seta pueden ser averiguadas sin peligro por la vista ó el olfato; y razonando sobre este dato y el hecho ya bien conocido de que las setas son buenas de comer, llego sin riesgo ni tropiezo á la conclusión de que el hongo especial que tenemos ante los ojos es bueno de comer. *Razonar, pues, es derivar un conocimiento de otro conocimiento.*

Examinemos ahora con mas cuidado las partes de que se compone el argumento que hemos construido á propósito de las setas. En él hay tres sentencias, que, porque *ponen* los hechos *ante* nosotros, se llaman *proposiciones.* La primera proposición nos dice que "todas las setas son buenas de comer," ó, lo que es exactamente lo mismo, que "todas las setas son cosas buenas de comer." Esta proposición tiene tres partes principales. En ella hay dos especies de cosas puestas en inmediata relación: "setas," y "cosas buenas de comer." Cada una de estas partes de la proposición está expresada, por supuesto, por

los nombres de las cosas á que se refieren, y como el nombre "seta" está á un extremo de la proposición, y "cosas buenas de comer" está en el otro extremo, se llama á estas dos partes *términos*, ó extremos *de la proposición*. Sirve de lazo de unión á estos dos extremos la palabra "están," por lo que á ésta, como á todos las palabras que unen los términos de una proposición, se la llama "cópula," esto es, eslabón, lazo. Aún nos queda en la proposición una palabra que no hemos examinado, la palabra *todas*. Esta palabra nos dice aquí cuántas de las setas son buenas de comer; y sirve para indicarnos que no hay seta que no sea buena de comer; que cuántas setas hay, son buenas de comer. De modo que como sirve para señalar la *cantidad* de las setas que son buenas para comidas, llamarémos á esta palabra "todas" el *signo de cantidad.*

Las otras dos proposiciones están construidas, poco mas ó menos, del mismo modo. Cuando digo: "Este hongo es una seta," también uso dos términos: "este hongo," y "seta," reunidos por la cópula *es*. En la tercera proposición, que derivamos de las dos primeras, los términos "este hongo" y "cosas buenas de comer" aparecen de nuevo, juntos también por la misma cópula *es*. Se observará que cada término es usado dos veces en el argumento: "este hongo" se encuentra en la proposición segunda, y en la tercera; "seta" en la primera y segunda; y "cosas buenas de comer" en la primera y tercera. En nuestro examen, pues, hemos aprendido que un argumento de esta clase se compone de tres proposiciones y de tres términos, y que

cada proposición se forma reuniendo dos de los términos por medio de una cópula. Cuando relacionamos términos, hacemos una proposición, y cuando relacionamos proposiciones, hacemos un argumento, ó un caso de raciocinio.

Si nos diéramos á juntar toda clase de proposiciones, y á suponer que ya por eso estábamos razonando, no obtendríamos por lo común más que estrambóticos absurdos. Para construir un buen argumento, es necesario obedecer estrechamente á ciertas reglas que guían el raciocinio; y á esto precisamente viene la Lógica: á enseñar las reglas que sirven para raciocinar. Lo que primero importa, y antes de todo ha de aprenderse, es conocer exactamente lo que son los términos, y cuántas clases de ellos hay; luego habrémos de aprender qué son las proposiciones, y cuántas clases hay de ellas. Después de que sepamos esto, verémos cómo una proposición puede, por medio del razonamiento, irse derivando de otras proposiciones, en la clase de argumento llamado *silogismo*. *Consta, pues, de tres partes la Lógica Deductiva:* la una trata de los *términos*, la otra de las *proposiciones*, y la otra de los *silogismos*. Ya se va viendo que los términos y las proposiciones no son más que los meros instrumentos que usamos para raciocinar: y es cosa sabida que no se puede aprender un oficio si no se empieza por aprender el uso de los instrumentos que se emplean en él. Empecemos, pues, por estudiar las diferentes clases de términos y proposiciones, antes de entrar en el estudio de los silogismos.

IV. DIFERENTES CLASES DE TÉRMINOS Ó NOMBRES.

Vemos ya que se llama términos á los *nombres* de las cosas, á las palabras que sirven para expresar las cosas que ponemos en relación inmediata en la proposición. Estos *nombres* en Lógica, aunque son los nombres de las cosas comparadas, no tienen una significación tan estrecha, ni una acepción tan limitada, como los *nombres* en Gramática. *Nombre* aquí es el conjunto de palabras que forma uno de los términos, una de las dos cosas comparadas en la proposición, y reunidas por medio de la cópula. Un *nombre* en Lógica puede abarcar más de un *nombre* en Gramática. Un solo término puede comprender un número vario de nombres gramaticales, ya sustantivos, ya adjetivos. Otras veces, en cada término, ó nombre lógico, no hay más que un solo nombre gramatical. Cuando decimos: "Los diamantes son combustibles," el término primero es el simple sustantivo "diamantes," y el segundo, el simple adjetivo "combustibles." Pero si decimos "La Reina de Inglaterra es la Emperatriz de la India," anunciando así el nuevo título honorífico que se ha añadido al de reina de Inglaterra, hacemos una proposición de dos términos, cada uno de los cuales está compuesto de dos nombres: "La Reina de Inglaterra" es un término: "la Emperatriz de Inglaterra" es el otro. He aquí como se llama en Lógica *nombre* á esta reunión de palabras que contiene dos nombres: *Reina* é *Inglaterra*, y á la otra que contiene también otros dos: *Emperatriz* é *India*. Un término de la proposición puede

llegar á tener,—sin dejar de ser por eso un término solo,—un número considerable de palabras. Digamos ahora: "La biblioteca de Alejandría fué la más rica y famosa del mundo antiguo." El primer término es "la biblioteca de Alejandría"; "fué" es la cópula que junta el primer término al segundo, y el segundo término es todo el resto de la frase. Se ve, pues, cómo un término en Lógica puede constar de un número indefinido de nombres, sustantivos ó adjetivos, y de todos los artículos, preposiciones y conjunciones necesarias para enlazarlos. Y continuará siendo un solo término, en tanto que, por muchas palabras y atributos diversos que reuna, con todos ellos hace referencia á un solo objeto, ó á una sola colección ó clase de objetos, cuyo nombre ó nombres constituyen el otro término de la proposición. Veamos ahora cuáles son las diferentes clases de términos.

Á veces un término no se refiere más que á una sola persona ó cosa, de la que no hay más que un ejemplo; y es singular por lo tanto, puesto que de su clase no hay más que una. Si hablo en una proposición del "obelisco de Luxor" que admiran los viajeros en París, ó de "la cascada del Tequendama," cada uno de estos términos se referirá á un objeto solo, porque de Luxor no hay más que un obelisco, ni de Tequendama hay más que una cascada. Por esto se llama en Lógica á esta clase de términos, términos singulares, porque cada término sirve exclusivamente para nombrar una sola cosa.

No son, sin embargo, los términos singulares, los

que más se usan al hablar y al escribir, sino los *generales*, como se llama á aquellos que designan objetos de cuya clase hay ejemplares numerosos. Si digo "estrella" no es lo mismo que si digo "obelisco de Luxor," porque hay millones de objetos brillantes y luminosos que se conocen con este nombre común de "estrella." Cuando digo, pues, que las estrellas son cuerpos celestes, se entiende que esto que digo conviene á todas las estrellas: el término conviene al género de cosas llamadas estrellas, por lo que á esta clase de términos se ha dado el nombre de *generales*. En sirviendo para señalar más de un objeto de la misma clase, ya se llama *general* el término, bien sea que señale solamente dos ó tres objetos, ó personas, bien que señale un número considerable é indeterminado. "El rey actual de Siam" es término general, puesto que designa de igual manera á uno ú otro de los dos reyes que existen ahora en aquella lejana tierra asiática. "Grano de arena" es otro término general, puesto que designa cada una de las numerosísimas partículas que pueblan las playas, ríos y mares. Término general es también éste: "partícula de materia," y más general aún que otro alguno, puesto que no existe nada en el universo que de partículas de materia no esté formado.

Pero pudiera hacerse aquí la observación de que, puesto que aun las cosas de que solo hay un ejemplar, como el obelisco de Luxor, se componen de muchas partículas de materia, el nombre del conjunto debe ser el nombre de todas las partes que lo forman. La porción del Continente Antiguo que

se llama Asia está formada de muchas llanuras, lagos, montañas y ríos; Polinesia es el nombre de un número crecidísimo de islas esparcidas en cierta región del Océano Pacífico: y sin embargo, Asia y Polinesia son cada una un conjunto, una entidad aparte. No existen dos obeliscos de Luxor; ni dos Polinesias. De aquí, que cada uno de estos términos sea un término singular, y nó general, porque un término singular puede ser el nombre de muchas cosas, siempre que todas éstas estén reunidas en un solo grupo ó colección que bajo un nombre único las comprenda á todas. Polinesia no es el nombre de una isla sola, sino de un archipiélago numeroso en el Océano Pacífico. A esta clase de términos se les llama *términos colectivos*, porque el nombre que la forma es el de muchas cosas reunidas en un conjunto. Biblioteca es el nombre colectivo de muchos libros reunidos; constelación, de muchas estrellas; muchedumbre, de mucha gente.

Dijimos ya que nombre general es el que conviene á muchas cosas de igual género, y añadirémos que conviene además separadamente á cada una de las cosas que entran en el género. Así, isla es el nombre de cada una, y de cualquiera, de las mil porciones de tierra que entran á formar la Polinesia. Isla es, pues, un término general; Polinesia, un término singular y colectivo. En todo el mundo es hoy famosa la Biblioteca del Museo Británico, tan rica en libros que no se cree que haya otra más rica que ella: cuando decimos Biblioteca del Museo Británico, damos este nombre á una gran colección de libros; pero no á cada uno de los libros que en-

tran en la colección: y por que es nombre de una, la llamamos término singular; y porque es nombre de colección, término colectivo. Pero hay, sin embargo, gran número de colecciones de libros, más ó menos ricas, en varias partes del mundo; de modo que el término "biblioteca," aunque es colectivo en cuanto se refiere á los libros de cada colección en particular, es además general, puesto que con el mismo nombre se conocen todas las colecciones de libros. Vemos, pues, que el mismo término puede ser á la vez colectivo y singular, ó colectivo y general; pero *debemos poner siempre gran cuidado en evitar la confusión de los términos colectivos con los términos generales.*

Otra diferencia hay entre los términos, que no es tan fácil de entender. Muchos términos hay que son nombres de objetos sólidos, que existen por sí mismos, y que podemos mover ó tocar, como una pizarra, una moneda, una casa de ladrillo. A estos se ha dado el nombre de *términos concretos,* é incluyen la mayor parte de los nombres que pueden ser usados en plural: así hablamos de estas y aquellas monedas, de casas de ladrillo, de montañas, de planetas, de partículas de materia, y de tantas otras cosas conocidas, visibles ó palpables. Todos estos son términos concretos.

Los *términos abstractos,* por lo contrario, son también nombres; pero no exactamente nombres de cosas, sino de cualidades que poseen las cosas, tales como el *espesor* de la moneda, ó el *color* de la pizarra, ó el *tamaño* de la casa, ó la *elevación* de la montaña. No podemos separar el espesor de una

moneda de la moneda misma, como podemos separar una moneda de otra. Cada objeto tiene muchas cualidades: una moneda, además de espesor, tiene peso, solidez, color, ductilidad, maleabilidad, fusibilidad, conductibilidad, y otras muchas cualidades: de modo que cada una de esas palabras, cada uno de esos términos, es un término abstracto. Hablando con propiedad, un término absoluto no puede ser puesto en plural. No podemos hablar de *solideces, ductibilidades, fusibilidades,* por ser estos términos abstractos puros. Verdad es que hablamos á menudo de *colores, pesos, magnitudes;* pero es probable que entonces estemos usando de estas palabras como términos concretos, y determinando la forma visible, corpórea, concreta que en cierto ó ciertos objetos han tomado estas cualidades abstractas. Es innegable que se presta mucho á confusión esta división de los términos en abstractos y concretos, y no es muy bien entendida. Pero acaso basta, para evitarla, recordar que *término concreto es el nombre de una cosa; y término abstracto, el nombre de una cualidad de una cosa.*

Entramos ahora á establecer la diferencia que existe entre los términos *positivos* y los *negativos.* Como regla general damos un nombre á una cosa, porque esta cosa tiene cierta cualidad. Llamamos á algunas casas "casas de ladrillo," porque están hechas de ladrillos: al ferro-carril se le llama así, por que sus dos carriles son de hierro. Pero en otros casos, damos un nombre á las cosas por la razón opuesta: porque carecen de cierta cualidad. Decimos así de un hecho extraordinario que es "im-

posible," porque no es realizable; de un discurso, que es "anti-parlamentario," cuando no se ajusta á las reglas á que han de acomodarse las discusiones en los Parlamentos; una distancia "inmensa," significa una distancia que no ha sido medida, ó que es tal que no parece que se pueda medir; una superficie "desigual" es aquella que no está toda á un mismo nivel, y carece por tanto, de igualdad; hombre "inhábil" es llamado aquel que no posee la cualidad de ser hábil. Todos estos: imposible, anti-parlamentario, inmenso, desigual, inhábil, son términos negativos. Muchas veces se conoce un término negativo en que comienza con una de las partículas in, a, an, non, como in-dómito, que significa no domado; a-morfo, que significa sin forma; an-odino, sin olor; non-nato, no nacido. Pero hay también muchos términos que hacen oficio de negativos, aunque no comienzan con ninguna de estas partículas. Dícese que una pieza de metal es maleable, cuando á golpes de martillo puede llegar á convertírsela en una lámina delgada; y si esto no puede hacerse con la pieza de metal, dirémos de ella que es "inmaleable." Mas esta palabra es muy poco usada, y en su lugar llamarémos á la pieza de metal "quebradiza"; con lo que viene á ser el término "quebradizo" el negativo de "maleable." De este mismo modo, "opaco" ha venido á ser el negativo de transparente; "falso" de verdadero; "seco" de húmedo; "áspero" de suave. Son innumerables estos términos negativos, que lo son por serlo en su sentido, aunque no tienen forma negativa. "In-numerable" es precisamente el negativo del término "numerable," tan poco usado como gráfico: éste es, lo que se puede contar; aquél, lo que existe en tal número que no admite cuenta. Cuando se habla de trozos escritos ó hablados, "verso" es el negativo de prosa," y "prosa" el negativo de "verso"; á no ser que el divertidísimo Mr. Jourdan hubiera tenido razón cuando pensaba que podía conseguir una carta de amores que no estuviera escrita en prosa, ni en verso.

Si los idiomas fuesen perfectos, cada término poseería su correspondiente negativo, que significase lo contrario de lo que el término afirmativo. Los sustantivos y adjetivos andarían entonces mas claros que ahora, en perfectas parejas. Así como "conveniente" tiene su negativo "inconveniente," y "oportuno," su negativo "inoportuno,"—así "amable" tendría el suyo, "inamable"; y en vez de hacer de "oscuro" el negativo de "claro," se diría "inclaro" ó "no-claro." Las lenguas del norte de Europa abundan tanto en estas contraposiciones útiles, como escasean en ellas las lenguas del Mediodía. En castellano, como en todos los idiomas que han nacido, ó han tomado, del griego y el latín, es rigurosamente perfecto el negativo formado, con acatamiento de las reglas ortográficas, por la anteposición de los prefijos *in*, *i*, *non* á los términos positivos de abolengo latino, y *a*, *an*, á los de familia griega. Pero en los Diccionarios no se hallan mas negativos que aquellos que han prosperado en el uso, y corren con más constante empleo. El espíritu científico, esclarecedor y sintetizador de nuestra época está operando, en este detalle como en otros, una benéfica evolución en nuestro lenguaje.

Acarrea á menudo confusiones la costumbre de usar descuidadamente en igual acepción dos términos negativos, uno de los cuales expresa la total ausencia de una cualidad, y el otro mayor ó menor grado de carencia de ella. El término "pequeño" no es en realidad el negativo de "grande," porque puede haber cosas que no sean grandes ni pequeñas, sino de tamaño mediano. El negativo de grande sería no-grande, el cual incluiría á la vez la negación de mediano y pequeño; del mismo modo el negativo de pequeño sería no-pequeño, que á su vez incluiría lo mediano y lo grande. Esto mismo sucede con los términos: caliente y frío, claro y oscuro, pesado y ligero, que en realidad no son entre sí términos perfectamente opuestos, á menos que por frío no se entienda la ausencia completa de calor, y por oscuro la total falta de luz, lo cual casi nunca queremos dar á entender cuando decimos "frío" y "oscuro." No hay cosa alguna fría, por mucho que lo parezca y lo sea, que en sí no encierre aún cierta cantidad de calor. Es cuestión de menor grado en la cualidad, y nó de ausencia de ella. Cuando decimos "frío" queremos dar á entender "poco calor"; pero no "falta absoluta de calor." Así, cuando se dice de una cosa que está "caliente," no queremos decir que hay en ella "calor," puesto que en todas cosas lo hay, y el negativo de caliente sería entonces "aquello en que no hay calor"; sino que "hay en la cosa más que mediano calor," cuyo negativo será "aquello en que no hay más que mediano calor," é incluye á la vez las cosas que no están á temperatura media, y las que podrían llamarse frias. Si una persona, pues, niega que una cosa esté caliente, no debe entenderse que afirma que está fría, porque aunque puede estar ya privada del calor necesario para que se diga de ella que está caliente, puede, sin embargo no estar fría todavía.

V. SIGNIFICACIÓN COMPLETA DE LOS TÉRMINOS.

No se llegará á entender la significación real de los términos concretos, si no se observa con cuidado que tienen dos significaciones diferentes; una, *la de las cosas á las cuales se aplica el término;* otra, *la de las cualidades de las cosas, en consecuencia de cuyas cualidades se aplica.* Cuando veo una formidable estructura flotante sobre el agua, con altos mástiles y velas, la llamo "buque," porque no me cabe duda de que está construída para navegar, y llevar mercancías y pasageros de una playa á otra. Y á toda fábrica flotante que tenga la misma apariencia general, y los mismos usos, la llamaré también "buque"; y á quien me pregunte porqué la llamo así, le diré que, como buque es toda fábrica de madera, ó de madera y hierro, echada á flote sobre el agua, con velas y con mástiles, para andar por los mares sin obstáculo, y llevar frutos de un punto á otro,—siempre que yo llame "buque" á un objeto, doy á entender que posée todas esas peculiaridades: el hecho de poseerlas, de poder andar por el agua, de llevar de un país á otro mercancías y gentes, es lo que constituye el "buque," y me mueve á llamarlo de esta manera: de modo que el término "buque" significa, no sólo la cosa, sino la suma de condiciones que ha de poseer para que

pueda darse este nombre á la cosa. Por otra parte, el término "buque" es el nombre de la cosa, y hay gran número de buques que tienen su nombre especial, como el Huáscar, el Leviathan, la Esmeralda, la Flor de Mayo.

En realidad, todo término general ordinario tiene una significación doble: por una parte conviene á las cosas á las cuales *se aplica;* por otra, con significación completamente diversa, á las cualidades y peculiaridades que las cosas que tienen ese nombre *implican.* Los lógicos dicen que el número de cosas á las cuales se aplica un término, es la *extensión* del término; en tanto que el número de cualidades ó peculiaridades implicadas en las cosas, es su *intensión*, que es la cualidad que en algunos libros de Lógica aparece con el nombre de *connotación ó comprensión.* Cuando comparamos términos que tienen entre sí una parte común, y otra diversa, tenemos ocasión de observar sus varios grados de extensión é intensión. Tomemos, por ejemplo, el término "buque," y comparémoslo con el término "buque de vapor." Indudablemente, hay más buques que buques de vapor, puesto que cuando decimos "buques de vapor," ya excluímos los de vela, y nos referimos á los de vapor solamente, mientras que cuando decimos "buque," comprendemos los de vapor y los de vela. De modo que con añadir "de vapor" á "buque," hemos reducido grandemente la extensión del término; pero hemos aumentado su intensión, porque con decir "buque de vapor," se indica todo lo que se indica con decir "buque," y más aún, puesto que se da á entender que el buque está movido por vapor. Añadamos todavía otra palabra: comparando el término "buque de vapor de hélice" con "buque de vapor," la extensión queda de nuevo reducida, puesto que ya excluimos del número los buques de vapor movidos por ruedas; pero en cambio la intensión, la determinación, la significación concreta, ha sido notablemente aumentada, porque ya se nos dice de un modo preciso de qué manera se mueve el objeto que se llama "buque de vapor de hélice." Si en estos términos intercalamos otro, y decimos "buque de guerra de vapor de hélice," el término se reduce todavía más, y pierde nuevamente en extensión, puesto que ya los buques de vapor de hélice que no sean de guerra no entran en el término; pero como el término queda más definido, preciso y expresivo, gana en intensión. Y si se refuerza aún el término con una palabra que concrete y particularice más su significación, al mismo tiempo que reduce el número de los objetos á que el término puede aplicarse, seguirá la extensión mermando, y la intensión creciendo, como si decimos: "buque de guerra británico de vapor de hélice." Cuando dijimos "buque," el término abarcaba todas las fábricas flotantes trabajadas por los hombres para andar por ríos y mares; y ya, en este término último, la palabra "buque" no viene á comprender mas que el número escaso de fábricas navales que la nación inglesa ha construido para defenderse de los que la ataquen, y atacar á sus enemigos. Añadamos, por fin, al término que antecede la palabra "almirante," con la cual se indica el buque donde

va el gefe de la escuadra, y digamos "buque de guerra británico almirante de vapor de hélice." La extensión queda tan reducida que el término buque ya no expresa aquí mas que un buque sólo, pero la intensión ha ganado tanto que el término sirve para distinguir inmediatamente este buque de todos los demás.

VI. DEL USO CORRECTO DE LAS PALABRAS.

Nada es tan necesario para razonar bien, como usar las palabras propiamente. Se entiende por *significación de una palabra, la cosa en que pensamos cuando usamos de ella*, y en la cual queremos que los demás piensen al oir la palabra, ó verla escrita. Casi es imposible pensar, si no vienen á la mente las palabras propias para reflejar el pensamiento, y es seguro que, sin el uso de las palabras, no podríamos hacer conocer á los demás nuestras ideas y raciocinios. No hay, sin embargo, causa mas frecuente de equivocaciones y juicios falsos que la confusión que nace de las diferentes acepciones de una misma palabra.

La palabra iglesia nos puede servir de ejemplo de esto: Por "iglesia" se entiende generalmente el edificio de piedra, ladrillos ó madera, donde se reunen los creyentes para los actos y ceremonias religiosas: de modo que cuando se use la palabra en este sentido, apénas habrá motivo de equivocación. Pero también es común llamar "Iglesia" al conjunto de gentes que tienen una misma creencia religiosa, y rinden culto á la divinidad con iguales ritos: y ésta es la acepción de la palabra cuando se dice

"Iglesia Romana," ó comunidad de gentes que cree en las doctrinas de la religión católico-apostólico-romana, "Iglesia Griega," Iglesia Anglicana. Cuando se dice que una persona se ha pasado á la Iglesia Romana, no quiere decir que haya ido personalmente á iglesia alguna en Roma, sino que ha cambiado sus creencias anteriores por las creencias de la doctrina Romana. Cada secta, además, usa de la palabra Iglesia refiriéndose á la suya propia, y como si no hubiera más Iglesia que la de su secta; de modo que dos creyentes en religiones distintas, que discutan sobre las creencias de sus Iglesias respectivas, aplicarán, cada uno por su parte, este término común "la Iglesia" á dos Iglesias diversas y opuestas.

Todavía cabe mayor confusión en el empleo de esta palabra, porque, á más de lo que va ya explicado, suele también expresarse con ella el conjunto de personas que gobiernan y dirigen el culto de su Religión, el grupo de autoridades que la interpretan, legislan y representan, del mismo modo que se suele usar doblemente la palabra Estado, significando unas veces con ella la nación en conjunto, á la cual todos los hombres han de hacer ofrenda de su amor, servicios y respeto, y otras veces la nación en un sentido más estrecho, y como entidad superior y gobernante de sí misma. En los países en que ha prosperado la religión protestante, y donde las sectas se han subdividido en ramificaciones numerosas, las confusiones en el uso de esta palabra suben de punto, porque allí se da además el nombre de iglesia á la entidad autonómica, dueña

y legisladora de sí propia, esto es, á cada uno de los templos que tiene, además de su sacerdote, sus accionistas, sus funcionarios y su público, y donde los miembros de la Iglesia discuten y votan los asuntos del templo. En los países protestantes se aplica particularmente el término "la iglesia" á cada una de estas entidades aparte, sujeta acaso en lo espiritual al credo y autoridades de la secta, pero en lo administrativo y propio del templo, sólo á los votos y pareceres de sus miembros, que son los adeptos que lo sostienen y forman parte constante de él. Ya no significa en este caso el conjunto de personas que créen en una misma religión; sino el conjunto de personas que mantienen un edificio, se reunen en él para los actos de su religión, y discuten y deciden la manera de administrarlo.

En muchos casos las acepciones diversas de una palabra están tan bien marcadas que apenas cabe error en su uso, ni más doble sentido que el necesario para producir un epígrama. "Calavera" se dice de un hombre de poco juicio, y de un cráneo desnudo; "gallina" sirve á la vez para designar al ave doméstica y al hombre cobarde; con la palabra "dieta" se llama, ya el sistema de alimentación á que se suele sujetar á los enfermos, ya el Parlamento en que se discutían hasta hace poco tiempo los negocios de Estado en Alemania y Polonia. Otras veces han venido á confundirse casualmente en una misma palabra otras de origen y significación totalmente diversos; por lo que una palabra misma es en realidad más de una, como "vino," que cuando se deriva del latín *vinum*, significa el jugo fermentado de la uva, y cuando se deriva de *veni*, forma latina del verbo *venire*, es tiempo pasado del verbo "venir," muy semejante, como se ve, al primitivo latino. *Para* encierra tres palabras distintas; y puede ser, ya la preposición que á cada momento usamos al hablar y escribir, ya tiempo imperativo del verbo "parar," ya una ciudad muy conocida del Brasil. Pero estas palabras son generalmente tan notorias, y de tan claro uso, que difícilmente pueden cometerse respecto de ellas más que equivocaciones voluntarias.

En la mayor parte de los casos, las palabras van cambiando su significación por grados, y aunque se desvíen de su acepción primera, continúan siempre en relación directa con ella. Por "tribunal" se entendió al principio el lugar donde se juzgaba á los acusados de delitos, y ahora se entiende por tribunal mas comunmente el grupo de jueces que oyen el caso, y dictan sentencia. Por "trono" se entendió primero el alto andamio en que aparecían en público los reyes, y ahora, cuando se dice "el Trono," se da á entender generalmente el conjunto de prerogativas, tradiciones y poder que los defensores de la monarquía consideran vinculados en los Reyes.

Á las palabras que tienen dos ó mas acepciones, y son usadas de tal modo que podemos confundir fácilmente uno de sus significados con el otro, ó con cualquiera de los otros, se llama *palabras ambiguas*, puesto que en ellas hay vaguedad, confusión, diversidad, *ambigüedad*. Pocas palabras hay, sobre todo de las que sirven para expresar ideas

abstractas y cosas del espíritu, que estén completamente libres de este defecto. Ya sea que escribamos, hablemos, ó meramente pensemos, debemos poner grandísimo cuidado en escojer las palabras que reflejen de una manera limpia, indudable y precisa nuestro pensamiento. La propiedad del lenguaje añade considerable fuerza y encanto á las ideas. Pero nadie es tan afortunado que—como veremos de aquí á poco en este mismo libro—no caiga involuntariamente en graves confusiones y errores singulares, por muy cuidadoso que sea en usar en su acepción propia las voces del idioma.

Casos muy importantes hay en que parece casi imposible decidir oportunamente la significación de una palabra. "Casa," por ejemplo, tiene varias acepciones. Ya es el edificio de piedras, maderas, ú otros materiales, construida para que el hombre habite en ella. Ya, cuando se habla entre comerciantes y se dice: "Es una *casa* buena," indica un *negociante* ó *sociedad de negociantes* que merece crédito. Cuando se dice *á casa*, casa quiere decir el hogar, lo que pudiera llamarse la habitación espiritual, el conjunto de todos los placeres y confianzas de la familia. En Inglaterra, por ejemplo, llaman "la Casa," al Parlamento, en que se discuten y resuelven los asuntos nacionales. "Casa" és, en una acepción, el edificio, dividido en varios grupos de aposentos en que viven una ó varias familias; y para cada una de estas familias, su "casa" es el grupo de aposentos en que habita, á pesar de que éste no es más que una de las partes de la casa. Véase, pues, cuanta perspicacia y cuidado se necesita para usar cada palabra en su acepción oportuna.

VII. CÓMO Y PORQUÉ CLASIFICAMOS LAS COSAS.

Ya hemos visto que la clase mas numerosa de términos no es la que sirve para nombrar objetos singulares, sino aquellos que se aplican á muchos objetos de una misma especie, y á cada uno de ellos,—como "hombre," que conviene á cada uno de los centenares ó millones de hombres, vivos ó muertos. Hemos llamado á esta clase de términos, *términos generales:* ahora añadirémos que esta especie de términos es aquella que sirve para nombrar *las clases de las cosas.* Pero es necesario fijar bien la significación de esta palabra *clase.*

Clasificamos las cosas siempre que observamos que son semejantes en todos sus aspectos, y, por lo tanto, las imaginamos siempre en grupo. Leche, cal, nieve, espuma de mar, albayalde, son cosas diversísimas, pero todas tienen una cualidad común, que las comprende á todas: todas son blancas. Así como otras muchas sustancias y objetos, todos estos que hemos nombrado están en nuestra mente en la clase de *cosas blancas.* En este caso, los objetos diversos solo son semejantes en una de sus cualidades: en el color. En otros casos, suelen serlo en muchas de sus cualidades.

La clase de cosas llamada "plumas," comprende, por ejemplo, objetos hechos de verdaderas plumas de ave, ó de acero, oro, plata, cristal y otras muchas sustancias; sin embargo, todos estos objetos se asemejan en haber sido construidos para recojer por

alguna instantes cierta cantidad de tinta, y esparcirla convenientemente en letras ó figuras sobre el papel.

Es una facultad utilísima, más útil acaso para el desenvolvimiento de la mente que otra alguna, la de clasificar pronta y correctamente los objetos, y formarse idea general de ellos. *Cuando las cosas son absolutamente iguales, todo lo que es verdad de una de las cosas será verdad de las demás que de tal manera se le parecen. Cuando clasificamos las cosas correctamente, afirmamos el grado exacto y la naturaleza de sus semejanzas*, y con la ayuda generalizadora de la simple clasificación, *recordamos al punto todo lo que sabemos del objeto, en la forma más útil y breve.* Nada ayuda tanto al conocimiento, nada ahorra tanto la fuerza mental, nada prepara tanto á la claridad y solidez en los trabajos de la inteligencia, como el hábito de clasificar con precisión y rapidez los objetos. Con la ayuda de la clasificación, la inteligencia puede abarcar á poco costo todas las nociones generales que necesita para hacerse una idea cabal de sí propia, y de las fuerzas y espectáculos universales que influyen en ella. Con su ayuda, se concentran en grupos pequeños, numerosísimos hechos aislados y desordenados, que harían muy trabajoso é intrincado el trabajo de la mente. Son tantos los objetos que solicitan y atraen la inteligencia humana, que ésta, sin ordenarlos en clases, que abarcan los objetos análogos, no podría llegar jamás á tener siquiera conocimiento de los objetos elementales. Por medio de la clasificación, con conocer un objeto se conocen millares, millones á veces, de objetos. La clasificación nos ayuda además mucho á descubrir la maravillosa armonía, la íntima relación, la analogía rigurosa de todo lo creado. Podría decirse con exactitud de la clasificación que es la puerta de la ciencia.—Examinemos un ejemplo sencillo. Clasificamos en un mismo grupo las cosas blancas, porque todas presentan igual apariencia á la acción de la luz. No hay cosas más diferentes entre sí que el lienzo, la nieve, la cal, y la porcelana : solo esperamos encontrar semejanza alguna entre ellas, porque expuestas todas ellas á la luz, ofrecen á nuestra vista el mismo color. Los que andan por un vasto espacio cubierto de nieve, cuando el sol brilla en todo su fulgor, sienten los ojos lastimados, y como cegados, por el reflejo de la luz sobre la nieve : deben pensar pues, con razón, que si anduviesen por un espacio vasto cubierto de lienzo blanco, ó cal, ó arena, la luz del sol reflejaría sobre ellos del mismo modo que sobre la nieve, y recibirían sus ojos impresión idéntica. Del mismo modo, cuando queramos que la luz se refleje, ya sabemos que hemos de usar sustancias blancas : para que haya bastante luz en una habitación oscura, pintarémos el techo de blanco, ó cubrirémos de papel ó pintura blanca, ó muy clara á lo ménos, las paredes. Si hay un muro ó una pared en frente de nuestras ventanas, y queremos tener en nuestra habitación mejor luz, gustarémos de que pinten de blanco la pared ó el muro, con lo cual entrará á nuestros cuartos la luz reflejada sobre ellos, miéntras que de otro modo,

la pared ó muro oscuros absorberían la luz, y privarían de ella á nuestros cuartos. Otras veces nos sirve el color blanco para aliviarnos del efecto de la excesiva intensidad del calor de los rayos solares : por eso se viste tanto de blanco en los países calientes, y se ven á menudo muchos techos blanqueados, para que así se detengan sobre los techos ó la ropa los rayos del sol, y no lleven exceso de calor á nuestros cuerpos. Todos estos resultados útiles y numerosos nacen de la verdad ó ley general que establece que los objetos blancos reflejan los rayos de luz.

Los botánicos, y todos los que se dedican al estudio de los cuerpos de la naturaleza, dirigen principalmente sus estudios á obtener clasificaciones perfectas de los animales, minerales y plantas, porque solo por medio de la clasificación es posible entender y recordar el immenso número de seres vivientes. Todas las especies de gramíneas, incluyendo el trigo, la cebada, la avena, y las diversas variedades del maíz, pertenecen á una misma clase, muy bien señalada y conocida. Todo el que posea ligeros conocimientos en Botánica puede decir sin dificultad si una planta pertenece á la clase de las gramíneas, ó no. Hombres y brutos se alimentan principalmente con los productos de esta clase de plantas, y se cree con mucha razón que ninguna planta que pertenece á esta clase es venenosa : de aquí que el viajero á quien sorprende, al atravesar una comarca inhabitada, la necesidad de tomar alimento, puede sin temor comer los frutos de esta clase de plantas. Por lo contrario, el que conoce

el orden de plantas que los botánicos llaman *lobeliaceæ*, no comerá nunca sus frutos, porque sabe que casi todas las plantas de este orden, si no todas, son venenosas. Lo mismo puede decirse de las flores y frutos del orden de las *solanaceæ*, á que pertence el mortífero árbol del manzanillo. Una rápida mirada bastará á un buen botánico, por el conocimiento que le dan las clasificaciones, para evitar cualquiera de estas plantas que halle al paso, ó para saber que ha de tratarlas con sumo cuidado.

Cosa semejante acontece con las clases de las sustancias ó seres vivientes. Las propiedades de la clase "hombre" son extraordinariamente numerosas : los que han estudiado Anatomía saben con una exactitud casi absoluta la forma que tiene y el lugar que ocupa cada hueso, tendón, músculo, nervio, glándula, víscera, tejido del organismo humano. A las diversas circunstancias que pueden hacer á un hombre diferente de otro, se llaman en lógica *accidentes*. Un órgano ó músculo puede ser mayor ó menor en un hombre que en otro ; pero existe de seguro en todos los hombres, de modo que la posesión de este músculo ú órgano es una *propiedad* del ser humano. Tambien las sustancias químicas tienen gran número de propiedades bien marcadas. Si un químico se encuentra con un trozo de cristal transparente y sin color, y después de ciertos experimentos decide que está compuesto de carbonato de cal, ya con esto sabe qué cambios sufriría el cristal, si se le tratase, como dicen los químicos, con ciertos ácidos, ó si se le sometiese al fuego : porque el químico conoce las pro-

piedades del carbonato de cal, de que el cristal está compuesto.

Debemos poner, sin embargo, gran cuidado, al clasificar los objetos, en no ser engañados por semejanzas exteriores, de mera apariencia. Hay cosas que parecen muy semejantes sin serlo realmente. Las ballenas, las focas, las tortugas y otros varios animales, viven en el mar del mismo modo que los peces; se parecen en la forma á ellos, y son generalmente clasificados entre ellos. ¿Quién no ha oído hablar de los accidentes extraordinarios y peligrosos que ocurren en la *pesca* de la ballena? Pues, á pesar de eso, esos animales no son en realidad peces: mas que á los peces, se asemejan á los caballos, perros y otros cuadrúpedos. No pueden vivir enteramente bajo el agua, y respirar el aire que el agua contiene, como viven y lo respiran los peces, sino que tienen que salir á la superficie de vez en cuando para tomar aliento. Lo mismo sucede con los murciélagos: es verdad que vuelan, pero no por eso debemos clasificarlos entre las aves, porque, aunque tienen alas, no son sus alas como las de las aves, y tienen mas de la naturaleza de las ratas que de la de los pájaros. Los botánicos solieron un tiempo clasificar las plantas con arreglo á su tamaño, en árboles, arbustos y yerbas; pero ahora sabemos que un árbol corpulento es á veces más semejante en realidad á una delicada yerbecilla que á otros árboles de su misma corpulencia. Muy poca semejanza se halla á primera vista entre la tierna margarita y el fuerte cardo de Escocia; pero, no obstante esta falta de analogía

aparente, el botánico sabe que ambas plantas andan muy cercanas. El bambú ondeante y opulento no es más que una especie de yerba, y la esbelta y elevada caña de azúcar pertenece á la misma familia que el trigo humilde y los sencillos cereales.

Al clasificar una colección de objetos, no nos limitamos á reunir en grupos los objetos realmente semejantes, sino que subdividimos á menudo cada clase mayor en clases más pequeñas, según el mayor ó menor número de cualidades en que, dentro de la semejanza general, concuerden, y según el mayor ó menor grado en que estas cualidades se asemejen. La clase general de sustancias blancas, por ejemplo, puede subdividirse en las clases particulares de sustancias blancas sólidas, y sustancias blancas fluidas. Como es muy útil tener nombres que nos digan por sí mismos cuándo una clase está contenida en otra, llamamos á la clase mayor que contiene á las más pequeñas, *género*, y á las varias clases más pequeñas en que se subdivide la mayor, *especies*. El *género* es como el cáliz de una rosa, que encierra dentro de sí y mantiene reunidas á las especies, como el cáliz de la rosa á sus hojas. Las "sustancias sólidas blancas" son una especie, una rama, una división del género "sustancias blancas." Si tomamos "casa" como un género, "las casas de vivienda," que son una clase de casas, serán una especie del género "casa": y si tomamos "las casas de vivienda" como género, "las casas de vivienda de ladrillo" serán una especie del género "casas de vivienda," y ótra "las casas de vivienda de madera." Y como hay diversas clases de ladrillo, todavía po-

demos tomar como género "las casas de vivienda de ladrillo," y las casas de cada una de las clases de ladrillo serán una de las especies de este género.

Es á menudo verdaderamente difícil decidir cómo, en cada caso particular, se puede dividir con más acierto una clase mayor en clases más pequeñas. El modo más común es el de hacer de una vez tantas especies, cuantas saltan con sus variaciones accidentales á la vista en el momento de pensar en el género. Si pensamos en buques, al mismo tiempo pensamos en que hay buques de vela, y buques de vapor, y embarcaciones pequeñas movidas por remos. Si pensamos en bestias de carga, al punto se nos ocurren, y á un tiempo mismo, como que todos ellos lo son, los caballos, los mulos, los burros, los camellos, y los elefantes. Son numerosísimas las subdivisiones que se agolpan á la mente, cuando se piensa en el género "libro": una especie es la de libros de Historia, otra la de los de Geografía, otras las de Ciencias físicas, Ciencias morales, Ciencias políticas, Crítica Literaria, Novelas, Poesías, Viajes: no hay especie en el Universo que no tenga su especie análoga dentro del género libro: el hombre ha querido saberlo todo: existe un libro, una pirámide de libros, para todo aquello que ha logrado ó pretendido saber. Y sin embargo, ¡qué muchedumbre de conocimientos, qué asombrosa lectura, qué robusta lógica son necesarias para no caer en magnos errores al clasificar los libros!

En primer lugar, es de temer que las especies ó clases pequeñas, á menos que no estén muy esmeradamente dilucidadas y delineadas, se abarquen unos á otras, y no tenga cada una de por sí una entidad perfecta y enteramente propia. Si dividimos los habitantes de una nación en hombres, mujeres, niños, mendigos, vagos, ciegos, sordo-mudos y extrangeros, cometerémos numerosas faltas en la clasificación, porque los mendigos, ciegos y sordo-mudos, lo mismo que los forasteros, pueden ser hombres, mujeres ó niños, de modo que si se les contó una vez en una especie que les comprende, ya no se puede sin trastorno lógico contarlos de nuevo como pertenecientes á otra especie, puesto que cada especie reune á los que tienen, dentro del género, cierto número de caractéres propios, singulares, exclusivos á los individuos de aquella especie, que de ningún modo pertenecen á los individuos del resto del género. Los vagos además se confunden frecuentemente con los mendigos, y á veces de tan estrecha manera, que se hace difícil establecer entre ellos distinción alguna. Unos y otros, lo mismo que los extrangeros, pueden ser, además, ciegos ó sordo-mudos. Más difícil es clasificar los libros, por ser raro que los libros se reduzcan estrictamente á tratar de un modo tan desnudo su propia materia, que ya por sus asuntos, ya por el estilo, que engarza á veces, como sin querer, asuntos diversos, no invada otro campo distinto del exclusivo suyo propio. Es seguro que habrá confusión en las especies. Un libro de Historia de la Ciencia pudiera, por ejemplo, ser con igual justicia incluido en la especie de libros de Historia ó en la de libros de Ciencias Físicas. Hay obras que tie-

nen tanto de biográficas como de históricas, como que la Biografía, aunque sea en Literatura género aparte, no es lógicamente más que una rama de la Historia. En Inglaterra se lee con mucha alabanza un libro ingeniosísimo de una escritora famosa, Miss Martineau: "Cuentos de Economía Política," cuyo libro pudiera, por su forma, colocarse en la especie de libros de ficción, y por su enseñanza y asunto, en la de libros de Economía Política. De esto viene que sean casi siempre tan confusos y deficientes los catálogos de las librerías, donde muchas obras no podrían ser nunca halladas, si no apareciesen á la vez en cada uno de los varios grupos á que, por sus asuntos diversos ó carácter doble, pueden pertenecer.

En segundo lugar, es poco probable que, por numerosas que sean las especies en que dividamos cada género, lo sean bastante para que no quede fuera de ellas alguno de los objetos que forman parte del género. Hace un instante hablábamos de las bestias de carga, y pensamos en los caballos, mulos, burros, camellos y elefantes; mas olvidamos las llamas, animales resignados y sensibles que á ninguna carga se resisten, pero que mueren de dolor, ó de ira, cuando el indio arriero les habla con aspereza ó las castiga. Y olvidamos los yaks del Thibet; y los bueyes, que como bestias de carga se usan en varias partes del mundo. De buques también hablamos hace poco, y los clasificamos en el primer instante en buques de vela, de vapor y de remo: pero omitimos otras tantas especies, como la de los buques de ruedas movidos, nó por

vapor, sino por una manigueta ó torniquete colocados en lo interior del buque; la de los botes de canal, que arrastran por medio de cuerdas desde la orilla hombres ó caballos; la de las embarcaciones que se abandonan al natural empuje de los ríos, y las barcas cuyo viaje de ida y vuelta se confía á las corrientes.

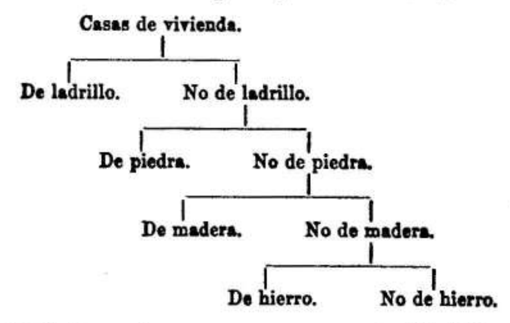
Todas estas dificultades se evitan observando el perfecto método lógico de *dividir cada género en dos especies, y no más que dos, de modo que una especie posea cierta cualidad particular, y la otra nó.* Así, si divido las casas de vivienda en la especie de aquellas que estén hechas de ladrillo, y la de las que no lo estén, estoy ya á salvo de confusiones, porque una casa de vivienda ha de ser de ladrillo, ó no, y si lo es, pertenece á una especie, y si no lo es, cualquiera que sea el material de que esté hecha, entra en la especie de las casas que no son de ladrillo. Pero no se obtiene esta ventaja si divido el género de una vez en muchas especies. Supongamos, por un momento, que divido las casas de vivienda de esta madera:

Casas de vivienda.

De ladrillo. De piedra. De tierra. De hierro. De madera.

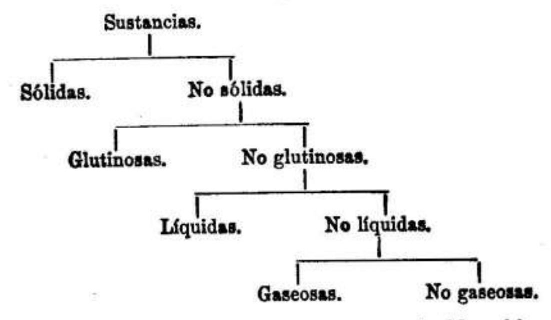
Al punto se me objetará que las casas pueden ser construidas de otros materiales. En las tierras de la América del Centro y del Sur, muchas casas son de hojas de palma; los Esquimales viven en casas de nieve; en Australia es frecuente encontrar casas hechas de troncos de los corpulentos árboles de goma.

Todas las dificultades lógicas serán salvadas en cambio, si no divido de cada una vez las casas de vivienda en más de dos especies, de este modo:



Es completamente seguro que en esta división queda campo abierto para toda especie posible de casa de vivienda, porque si una casa no está hecha de ladrillo, ni de piedra, ni de madera, ni de hierro, todavía entra en cualquiera de las subdivisiones que comprenden las casas que no son de hierro, ni de madera, ni de piedra, ni de ladrillo.

Si dividimos las sustancias en dos especies, sustancias sólidas y no sólidas, no habrá sustancia que no quede comprendida en una ú otra especie, ni que á la vez pertenezca á las dos: porque un cuerpo no puede á un mismo tiempo ser sólido y no serlo. Es verdad que hay diversos grados de solidez, y que ciertas sustancias, como el alquitrán, la triaca, la mezcla que usan los albañiles, á pesar de no haber dejado de ser sustancias líquidas, presentan ya un estado semi-sólido. Pero como solo son sustancias semi-sólidas, no pueden ser incluidas en la clase de sustancias sólidas, sino que entran, por consiguiente, en la otra clase, en la especie de las de que no son sólidas. Si fuere necesario, podríamos hacer una nueva clase de sustancias glutinosas, ó semi-fluidas, y de paso en paso, ir adelantando en nuevas clasificaciones, obtenidas siempre de la misma manera. Lograríamos así una serie de clasificaciones como las siguientes:



Bastará echar los ojos sobre esta clasificación para entender que las sustancias líquidas no son ni glutinosas, ni sólidas; y que las gaseosas no son ni glutinosas, ni sólidas, ni líquidas. No es posible que se halle en esta distribución defecto alguno de Lógica, porque si realmente sabemos lo que son cuerpos sólidos, glutinosos, líquidos y gaseosos, no habrá sustancia que no quede comprendida en una de estas divisiones, y nada más que en una. Y como hay ciertos objetos, la gelatina, ó la goma elástica, por ejemplo, que no corresponden á ninguna de las clases de objetos sólidos, glutinosos, líquidos y gaseosos, siempre caben en esta distribu-

ción en una de las especies de objetos no sólidos, no glutinosos, no líquidos, no gaseosos.

Esta manera de clasificar las cosas puede parecer inconveniente, pero es la única verdaderamente lógica. Los demás métodos de dividir un género en especies solo serán correctos si proceden con arreglo á este mismo principio, aunque no parezcan á primera vista construidos conforme á él.

Tratemos de conocer exactamente lo que hacemos cuando tomamos las casas de vivienda de ladrillo como una especie del género *casa de vivienda.* Es cierto que hay un número mucho menor de casas de vivienda de ladrillo que de casas de vivienda, porque de la especie de las de ladrillo, quedan naturalmente excluídas las de piedra, madera, hierro, y toda otra clase de casas de habitación. Vemos, pues, desde el primer instante, que *la especie tiene una extensión más reducida que el género.* En un sentido tiene ménos significación que el género, porque hay ménos objetos llamados "casas de vivienda de ladrillo," que los que responden al nombre general de "casas de vivienda." Pero en otro sentido hay mayor significación en la especie que en el género, porque la especie, al reducir el número de los objetos, les añade una cualidad que los explica mejor. Con decir "casa de vivienda de ladrillo," ya decimos que la casa está hecha de ladrillos. En el lenguaje de la Lógica, expresaríamos este aumento de significación de la especie diciendo que *la especie tiene mayor intensión que el género:* "intensión" significa aquí el número de cualidades que pertenecen á todos los objetos de la clase.

La cualidad que autoriza la división de un género en dos ó más especies se llama *la diferencia.* En el caso que vamos examinando, el ladrillo, ó el estar hechas de ladrillo, es la circunstancia que distingue la especie "casas de vivienda de ladrillo" de todas las demás casas de vivienda. De modo que para crear la nueva especie, no hemos hecho más que añadir una cualidad, la de estar hecha de ladrillo, á las demás que poseen en común todas las casas de vivienda. Estas cualidades comunes á todas las casas, que son la base del género, unidas á las cualidades distintas de cada una clase de casas,—á lo que se llama en Lógica la *diferencia,*—constituyen las especies. Ésta viene á ser la definición de la especie: *la especie es la suma de las cualidades comunes del género, y la diferencia,* que es la cualidad peculiar del grupo. Por *definición entendemos una enumeración precisa de las cualidades necesarias para determinar una clase,* y para indicarnos con exactitud qué objetos pertenecen á una clase, y cuáles no. Nada es tan importante como la facultad de definir claramente las clases de las cosas sobre las cuales discutimos; pero ésta suele ser muy difícil tarea. En este caso, la definición de la casa de vivienda de ladrillo consistirá en añadir la cualidad en que consiste la *diferencia,* expresada en las palabras "de ladrillo," á la definición de la casa de vivienda, la que á su vez podría ser definida con añadir la cualidad que distingue las casas destinadas á habitación del hombre, expresada en las palabras "de vivienda," á la definición de "casa."

No debe suponerse por un instante que todas las cualidades de la cosa han de ser incluídas en su definición. Cierta cualidad puede ser poseída por algunos de los individuos de la clase, y nó por otros, de manera que esta cualidad no podría ir inclusa en la definición. Hay ladrillos rojos, y blancos, y azules: la presencia del color rojo en los ladrillos, no formará, pues, parte de la definición de casas de vivienda de ladrillo, sino que será un *accidente de la especie.* Por *accidente* entendemos, pues, cualquier cualidad ó circunstancia que puede ó no pertenecer á la clase, y que no le pertenece, por tanto, constantemente, sino accidentalmente. Hay otras cualidades que pertenecen á toda la clase, y que á pesar de eso no se consideran como parte de la definición. Á estas cualidades se les llama *propiedades de la clase.* Podríamos, por ejemplo, decir que es una propiedad de todas las casas de vivienda de ladrillo ser durables. Es una propiedad de la clase "setas" que sean buenas de comer. Es una propiedad del numeroso orden de las gramíneas el no ser venenosas.

Ya se habrá entendido bien cuán importante es poder clasificar y definir los objetos propiamente, puesto que, una vez que hemos hecho esto, ya las propiedades que pertenecen á las cosas se ofrecen sin esfuerzo alguno y como una consecuencia de la clasificación á la mente. No andan dislocadas ni en desorden las cualidades de los objetos que nos rodean; algunas de ellas se derivan de otras, ó están en relación estrecha con otras cualidades. Esto se explica muy bien en las figuras geométricas. Definimos la especie *triángulo,* diciendo que es la que comprende *todas las figuras rectilíneas terminadas por tres lados.* El género es "figura rectilínea," ó figura compuesta enteramente de líneas rectas; y la diferencia es "de tres lados," por la cual los triángulos se distinguen de las figuras de cuatro, cinco ó más lados. Pero los triángulos, además de ser figuras rectilíneas de tres lados, tienen otras propiedades invariables y permanentes. Los tres ángulos de un triángulo, cuando se suman, valen siempre tanto como dos ángulos rectos. Si desde el punto medio de cada lado se traza una línea perpendicular al lado de que arranca, en el interior del triángulo las tres líneas se reunirán en un punto común, lo mismo que las líneas trazadas de manera que dividan en dos mitades cada ángulo. Y hay otras muchas circunstancias comunes á todos los triángulos, como es fácil de ver en cualquier texto de Geometría; á estas circunstancias comunes pueden llamarse con razón *propiedades de los triángulos.* Podemos definir el círculo: figura plana, cada uno de cuyos puntos es equidistante de un mismo punto; pero las propiedades de los círculos son de tal manera numerosas, que no solo no caben en nuestra definición, sino que es difícil hallarlas completas en libro alguno.

VIII. DE LAS PROPOSICIONES

Ya tenemos idea suficiente de la naturaleza y uso de los términos lógicos: entramos ahora en la segunda parte de la Lógica, que trata de las proposiciones. Vimos ya al principio que toda pro-

posición ordinaria reune dos términos, por medio de un verbo á que se da el nombre de *cópula.* Nadie puede entendernos, ni juzgar si tenemos razón ó nó en lo que decimos, á menos que no determinemos por medio de la cópula la relación que existe entre los términos, ó afirmemos una cosa de otra. Si decimos "el aire," sin añadir nada más, nadie podrá entender lo que queremos decir, ni si hemos querido decir algo. Nadie podrá respondernos, ni asegurar ó negar que tenemos razón. Pero si decimos "el aire está húmedo," ya los que nos oyen pueden juzgar si lo que ellos sienten está conforme á lo que en nuestra proposición afirma un término del otro.

Tratemos de saber con exactitud cuál es la significación de una proposición.

Sea éste el ejemplo : " Las monedas son metálicas." Aquí tenemos un término general concreto, "monedas," reunido á otro término general concreto, "metálico," ó hecho de metal. La proposición establece que la cualidad de estar hechas de metal es común á todas las monedas. Las monedas son las cosas en las cuales nos hace pensar immediata y particularmente esta proposición : por eso se dice que el término "monedas" es el *sujeto de la proposición.* En la mayor parte de los casos se conoce el sujeto de una proposición en que va usado como primer término de ella. Después del sujeto "las monedas" viene la cópula "son" que une al sujeto con la palabra que indica la cualidad que decimos ahora que el sujeto posee, esto es, ser *metalico.* Este último término, que com-

pleta la idea al aplicar al sujeto una cualidad ó circunstancia, se llama el *predicado* de la proposición. *Predicado* es palabra derivada del latín, que significa lo que se dice, lo que se afirma ó establece. Consta, pues, una proposición, de sujeto, cópula y predicado, en el orden en que ahora mismo los decimos.

Podríamos explicar también de otra manera la significación de una proposición, pero vendríamos al mismo resultado. Hay gran cantidad de monedas en el mundo, y una cantidad todavía mayor de objetos hechos de metal. Cuando decimos : "las monedas están hechas de metal," aseguramos que todas las monedas se hallarán entre las cosas hechas de metal. Si pudiéramos imaginar que todos los objetos metálicos que existen en el Universo se reuniesen en un solo montón, y sacáramos luégo de este montón de objetos metálicos todas las monedas, habríamos sacado todas las monedas que existen, porque si hubiese algunas que no estuvieran en el supuesto montón, no estarían hechas de metal, puesto que todas las cosas hechas de metal están dentro del montón. Resulta, pues, de todo esto, que una proposición de la especie que acabamos de explicar afirma que el *sujeto es el nombre de una cosa ó de una clase de cosas, comprendida dentro de la cantidad mayor de cosas cuyo nombre es el predicado de la proposición.* Así, en la proposición : " Las monedas están hechas de metal,"—"hechas de metal" es el predicado que comprende *todas las cosas* en cuya composición el metal entra, miéntras que el sujeto *monedas* com

prende *algunas de las cosas*, solo *una clase* de las cosas *hechas de metal*.

Hemos dicho que una proposición se compone de sujeto, cópula y predicado, colocados en la proposición en el orden mismo en que los enumeramos. Pero es muy frecuente alterar este orden al hablar y al escribir. Á veces, los términos de la proposición quedan de tal manera invertidos, que la proposición principia con el predicado, en vez de principiar con el sujeto, y éste queda al fin de la proposición, donde debía quedar el predicado, como cuando decimos: "Benditos sean los pacificadores," "Hermosa es la verdad." En estos casos, que son numerosísimos, aun en el lenguaje de las personas más vulgares, toca á nuestro buen juicio discernir, por el carácter de las palabras y su significación, cuál es el sujeto, y cuál el predicado. En otros casos, sucede que no se percibe á simple vista la cópula, el verbo que une al sujeto con el predicado, como cuando se dice: "El sol brilla;" pero esto no quiere decir que no haya cópula en la proposición, sino que, por la naturaleza del lenguaje, la cópula está reunida en una misma palabra al predicado: "El sol brilla" quiere decir: "El sol es brillante," ó "está brillando."— Siendo el predicado la cualidad que se atribuye al sujeto, no hay que decir que en las proposiciones: "Benditos sean los pacificadores," "Hermosa es la verdad," la palabra *benditos*, que expresa la cualidad que se desea para los pacificadores, y la palabra *hermosa*, que expresa la cualidad de la verdad, son los predicados, puesto que son adjetivos,

que expresan siempre cualidades. En castellano, como en italiano y en latín, una sola palabra es á veces una proposición, como cuando se dice: "Amo." ¿Quién no ha oído hablar del famoso mensaje de César, en que dió cuenta á Roma de una de sus más rápidas conquistas? "Llegué, ví, vencí": esto decía el mensaje. He ahí tres palabras, y, sin embargo, he ahí tres proposiciones.

Ya hemos advertido que hay diferentes clases de proposiciones. La que llevamos analizada pertenece á la clase de proposiciones *afirmativas*. Al contrario de las afirmativas, *proposiciones negativas son las que afirman que el sujeto no está contenido en el predicado*, que el sujeto no posee la cualidad ó circunstancia que expresa el predicado. Cuando decimos: "Las monedas no son combustibles," pensamos al mismo tiempo en dos clases de cosas, en "monedas," y en "combustibles"; y concluímos en seguida que las monedas no se cuentan entre las sustancias combustibles, tales como el carbón, la leña, el aceite, el gas, cuyas sustancias se consumen al fuego. Si se colocaran en un museo todas las sustancias combustibles, de seguro que no figurarían en este museo las monedas. Del mismo modo, si hiciéramos un museo de monedas, no figuraría en él ninguna sustancia combustible. Esta proposición negativa afirma, pues, que el sujeto y el predicado pertenecen á clases absolutamente separadas, y que ningún objeto que pertenezca á una de esas dos clases puede pertenecer á la otra. Lo que es moneda, no es combustible. Lo que es combustible, no es moneda. Bastará ver en una

proposición este adverbio *no*, que es adverbio de negación, para comprender que la proposición es negativa. Á veces, en lugar de *no*, se usa *nunca* ó *jamás*, que niegan de una manera aún más absoluta.

Pero las proposiciones no se dividen solamente en afirmativas y negativas : digamos, antes de pasar adelante, que pueden ser divididas de un modo completamente distinto. Las *proposiciones hipotéticas* no afirman de una manera positiva el predicado del sujeto, no dicen definitivamente que el sujeto tenga la cualidad que el predicado expresa, ni que le convenga la circunstancia que afirma el predicado : las *proposiciones hipotéticas* sólo afirman que el predicado conviene al sujeto, bajo ciertas condiciones, en ciertos casos, en determinadas circunstancias. Cuando decimos : "Si el agua está hirviendo, escalda," hacemos una proposición hipotética, que afirma, nó que el agua, en todas sus formas y estados, pertenece constantemente á la clase de cosas que queman ó escaldan, sino que pertenece á esta clase de cosas cuando está hirviendo. "Si la pólvora está húmeda, no hace explosión" : ésta es una proposición hipotética negativa, puesto que afirma que cuando la pólvora esté húmeda, no figurará entre las materias explosivas. Las proposiciones negativas se distinguen casi siempre en que llevan la partícula "si" ; pero acaso no puede decirse de ellas que difieren mucho de las proposiciones que llevamos ya consideradas. La primera de estas dos proposiciones hipotéticas, por ejemplo, equivale á esta otra afirmativa : "El agua

caliente escalda." La segunda equivale á esta otra negativa : "La pólvora húmeda no hace explosión."

Existe una tercera clase de proposiciones llamadas *disyuntivas*, fáciles de conocer porque llevan la conjunción *ó*. "Los ángulos son rectos, obtusos ó agudos." "La línea que describe el relámpago es recta ó quebrada." Como se ve, en cada una de estas proposiciones hay más de un predicado, y no se dice á cual de ellos pertenece el sujeto, sino que en unos casos pertenece á uno y en otros á otro. La línea que describe el relámpago no es siempre recta, y si es recta no es quebrada, y si es quebrada no es recta. Se puede elegir entre uno ú otro predicado. Las proposiciones disyuntivas son muy importantes, pero más difíciles de entender que otras clases de proposiciones : continuarémos explicándolas después de que hayamos aprendido el modo de razonar por silogismos.

Ya sabemos que las proposiciones pueden ser afirmativas ó negativas. Pueden diferir también en lo que en Lógica se llama la "*cantidad de la proposición*." Por cantidad de la proposición se entiende la porción del sujeto á la cual conviene el predicado. Las proposiciones toman diferentes nombres según sea mayor ó menor, absoluta ó restringida, la cantidad de la proposición ; según convenga *todo el sujeto* al predicado, ó *parte mayor ó menor* de él. Si decimos : "Todas las nubes están compuestas de partículas de agua," claro es que queremos decir que cuántas nubes se crean en la atmósfera, y componen ese paisaje vario y hermoso que llamamos cielo, están formadas de numerosas

partículas de agua. También hay otras cosas formadas de partículas de agua, como las brumas, el vapor, la neblina. Puedo decir, pues, que el predicado en esta proposición comprende universalmente á todas las nubes, á cada una de ellas y al conjunto de ellas, á la universalidad de ellas, puesto que no hay una sola á la cual no comprenda, estando, como están, todas las nubes formadas de partículas de agua: por eso llamamos á esa proposición, *proposición universal.*

Pero si decimos: "Algunas personas son sordomudas," ya la cantidad del sujeto no es universal, porque no abarca á todas las personas, sino particular, puesto que sólo afirmamos que "algunas personas," una parte de la clase, una porción de personas, son sordo-mudas. Estas proposiciones en que el predicado sólo conviene á una porción, á una parte del sujeto, se llaman *proposiciones particulares.* Proposición universal, la que comprende á todos los individuos del sujeto. Proposición particular, la que solo comprende á una parte de estos individuos, y deja fuera de la proposición á otra parte de ellas. Cuando decimos: "Todas las nubes están hechas de partículas de agua," ya afirmamos que no hay nube que no esté hecha de ellas; cuando decimos: "Algunas personas son sordo-mudas," afirmamos que, si bien algunas personas lo son, hay otras muchas que no lo son. Y como la proposición solo se refiere á una parte del sujeto "personas," es proposición *particular.* La parte del sujeto de la cual se afirma el predicado puede ser mayor ó menor, ó casi insignificante, ó casi absoluta, pero

en tanto que la proposición no comprenda todo el sujeto, será proposición particular. He aquí, en diversos grados de cantidad de sujeto, diversas proposiciones particulares: "Pocos sud-americanos son torpes:" "Muchos sud-americanos hablan francés": "La mayor parte de las tormentas son precedidas por un descenso en el barómetro." Las proposiciones particulares pueden ser afirmativas ó negativas: si decimos: "Ciertas aguas de pozo no son potables," hacemos una proposición particular negativa: negativa, porque negamos una cualidad á ciertas aguas de pozo; particular, porque sólo se la negamos á ciertas aguas de pozo, que no son buenas de beber, pero no á otras aguas de pozo, que pueden beberse sin disgusto ni peligro. También las proposiciones universales pueden ser negativas ó afirmativas. De modo que, como dos y dos son cuatro, ya llevamos contadas cuatro clases principales de proposiciones: proposiciones universales afirmativas, proposiciones universales negativas, proposiciones particulares afirmativas y proposiciones particulares negativas. Procuremos saber algo más todavía de estas cuatro clases de proposiciones.

Cuando aplicamos una cualidad ó añadimos una circunstancia á todos los ejemplares, á todos los individuos, á todas las cosas comprendidas en un mismo término, decimos que hemos tomado el término *universalmente:* entónces dicen los lógicos que *el término está distribuido;* que á todo el término ha sido aplicada la cualidad ó añadida la circunstancia; que no queda fuera de la distribu-

ción de la cualidad parte alguna, ni individuo alguno del término ; que la cualidad se ha repartido entre todos los individuos del término. En la proposición : "Todas las monedas están hechas de metal," el término "monedas," como explicamos antes, está tomado universalmente, esto es, distribuido, porque no queda parte alguna del sujeto, no queda moneda alguna á la que no comprenda la cualidad del predicado, la cualidad de estar hecha de metal. Pero el *predicado* está tomado aquí sólo de una manera particular, y no está distribuido, puesto que hay muchas cosas de metal que no son monedas : sólo una parte de las cosas de metal, es moneda : el predicado, pues, es particular. Todas las monedas son cosas de metal ; pero no todas las cosas de metal son monedas. El término "cosas de metal" no está distribuido, no está todo colocado, no está todo aplicado y repartido, no está agotado, cuando se dice "monedas," puesto que, fuera de las monedas, hay otras muchas cosas de metal. Recordemos, pues, siempre, que *una proposición universal afirmativa*, como ésta que venimos estudiando, *distribuye su sujeto ; pero no distribuye su predicado.*

Podemos representarnos con mucha claridad la significación exacta de una proposición, imaginando que las cosas de que hablamos están encerradas en círculos, como pájaros en una pajarera. Imaginad que todas las cosas hechas de metal, y sólo esta clase de cosas, están comprendidas en el círculo mayor de la Figura 1, y todas las monedas en el círculo menor. Como el círculo menor está dentro

del mayor, indica visiblemente que todas las monedas están incluidas entre las cosas hechas de metal, puesto que el círculo mayor, dentro del cual está el



Fig.1.

de las monedas, está totalmente lleno de cosas de metal. Estos círculos nos irán sirviendo para explicar cuándo una clase ó término está incluida total ó parcialmente en otra, ó excluida de ella.

Estudiemos ahora una proposición universal negativa. "Ningún hombre honrado es hipócrita." Evidentemente la cualidad de no ser hipócrita se atribuye aquí á todos los hombres honrados, de modo que el sujeto está distribuido ; pero el predicado "hipócrita" ¿está tomado también en sentido universal? Para responder hemos de ver si debemos ó no examinar á todos los hipócritas, antes de decidir que no hay entre ellos ningún hombre honrado. Pero si omitimos considerar un solo hipócrita, y resulta que éste es un hombre honrado, nuestra proposición no será verdadera. La proposición afirma, pues, que ningún hombre honrado es lo mismo que un hipócrita, que hay separación absoluta

entre estas dos clases, y que ningún hombre puede ser á la vez honrado é hipócrita.

Veamos esto mejor en la Figura 2.

El círculo en que suponemos están contenidos todos los hombres honrados, aparece completamen-

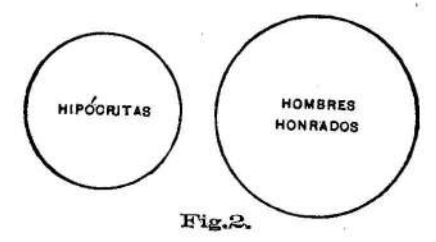


Fig. 2.

te separado del que suponemos que contiene á todos los hipócritas. Si cualquiera de las partes de uno de los círculos cubriese una parte cualquiera del otro, ya una parte de los hipócritas estaría dentro de los hombres honrados, y se indicaría con esto que era posible pertenecer á un tiempo á las dos clases, ser hipócrita y honrado al mismo tiempo, siendo así que la proposición nos asegura que no es posible que un hombre honrado sea hipócrita, ni ningún hipócrita hombre honrado. Llegamos, pues, á esta importante conclusión, que también debemos recordar con cuidado: que *la proposición universal negativa distribuye, ó toma universalmente, su sujeto y su predicado.* Todos los hombres honrados están fuera de la clase de los hipócritas. Todos los hipócritas están fuera de la clase de los hombres honrados.

Comprenderémos fácilmente que una *proposición*

particular afirmativa no distribuye su sujeto, ni su predicado. Tomemos como ejemplo esta proposición: "Ciertas violetas son olorosas." Es innecesario hacer notar que el sujeto "violetas" no está distribuido, porque la proposición es particular: se habla de ciertas violetas, nó de todas. Tampoco el predicado está distribuido; porque nadie puede suponer que hemos querido decir que ciertas violetas son los únicos objetos olorosos. Hay multitud de flores diferentes, y de sustancias de otro género, que también son olorosas, además de ciertas violetas, de modo que esta proposición se traduce en rigor lógico en esta otra: "una clase de violetas es una clase de cosas olorosas." El predicado, pues, lo mismo que el sujeto, está tomado aquí particularmente y nó distribuido.

He aquí varias proposiciones de este mismo género: "Muchas novelas estúpidas se publican:" "La mayor parte de los tonos en la llave menor son melancólicos"; "pocos restos de la primitiva arquitectura de los indios quedan aún en pié"; "ciertas monedas extranjeras se confunden con las monedas del país."

Examinemos, por último, una proposición particular negativa, como ésta: "Ciertas violetas no son olorosas." Es claro que *el sujeto,* puesto que es particular, *no está distribuido;* pero no es difícil advertir que, en cambio, *está distribuido el predicado.* Á menos que el grupo de violetas de que hablamos no estuviese completamente separado de la clase de cosas olorosas, sería incierto que eran cosas sin olor. De aquí que realmente queramos

decir que "ciertas violetas no son cosas olorosas"; de manera que el predicado "cosas olorosas" está tomado universalmente.

Es difícil evitar equivocaciones al explicar estas proposiciones particulares por medio de círculos; pero no son menos frecuentes las equivocaciones del mismo género que cometemos al hablar y al escribir, y es bueno estar prevenido contra ellas. Cuando decimos: "Ciertas violetas son olorosas," debe generalmente suponerse que queremos decir que ciertas violetas son olorosas, y otras nó; pero en este caso una proposición afirmativa significa realmente lo mismo que una afirmativa y una negativa juntas.

Ciertas violetas son olorosas.

Ciertas violetas no son olorosas.

Pero no es lógico decir una cosa y querer decir otra. Cuando decimos: "Ciertas violetas son olorosas," debe entenderse que queremos decir simplemente que algunas lo son, dejando por completo sin afirmar si otras violetas lo son ó no. En muchos casos, no sabremos realmente si podemos afirmarlo ó no. Puedo sin temor alguno decir, por ejemplo, que "algunos perros descienden de lobo," siendo casi cierto que algunos perros descienden de lobos: mas después podría acaso llegar á saberse que todos los perros descienden de lobos, ó que algunos perros no descienden de ellos. También podríamos decir: "Algunos metales son combustibles," sin querer decir por eso que algunos no lo son. Podemos decir con toda propiedad que "algunos hombres, ó la mayor parte de los hombres,

ríen," sin detenernos á inquirir si es verdad que todos los hombres ríen. No estando seguros de que algunos hombres no rían, no debe suponerse que intentamos asegurarlo, al decir que algunos ríen. Cuando se carezca, pues, de algún conocimiento de lo contrario, *debe entenderse que la palabra "algunos" quiere decir: "algunos, y acaso todos."* Podemos sin ningún riesgo, decir: "Algunos perros, y acaso todos, descienden de lobos"; y no habrémos dicho mal, aun cuando luego se descubra que no es cierto que todos los perros desciendan de lobos.

Volviendo al uso de los círculos para explicar nuestro pensamiento, tropezamos con la misma dificultad.

Si trazo dos círculos que se cortan como en la Figura 3, y lleno un círculo de violetas, y el otro

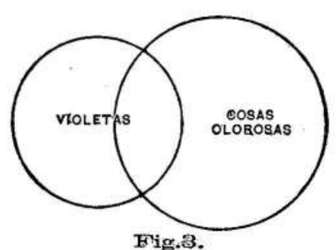


Fig. 3.

de cosas olorosas, la figura evidentemente significa que una porción de la clase "violetas" está comprendida en la clase de las "cosas olorosas"; pero sucede entonces que otra parte de la misma clase "violetas" queda fuera del círculo de "cosas olorosas," de modo que la particular afirmativa y la particular negativa se muestran al mismo tiempo. Para evitar

la dificultad, sería acaso oportuno usar un círculo dibujado de modo que parte de su circunferencia quedase como interrumpida ó rota. De este modo, la Figura 4 mostraría que ciertamente existen algunas violetas en la clase de "cosas olorosas"; pero



Fig. 4.

el resto de la circunferencia, señalado con puntos, para indicar que el círculo queda allí roto, debe tomarse como indicador de que es dudoso que haya ó nó otras violetas sin perfume que realmente estén fuera de la clase de "cosas olorosas." Esa Figura 4 indica, pues, la significación de la proposición particular afirmativa. Si la parte rota del círculo "violetas" queda dentro del otro círculo, como en la Figura 5, y nó fuera, como en la Figura 4, esto



Fig. 5.

significará evidentemente que es sabido que algunas violetas no pertenecen á la clase de las "cosas olorosas," pero que es dudoso que otras violetas estén comprendidas ó nó en esta clase. Esta es la verdadera significación de la proposición particular negativa.

IX. DEL MODO DE CONVERTIR LAS PROPOSICIONES.

Conociendo ya la naturaleza de cada una de las cuatro clases principales de proposiciones, nos toca considerar los diversos modos de que podemos derivar ó inferir una proposición de otra. Podemos poner en muchos casos la misma verdad en diferentes palabras, del mismo modo que podemos amoldar el barro en diferentes formas, sin que deje de ser nunca el mismo barro. Lo mismo podemos hacer con las proposiciones: tanto importa decir por ejemplo: "Todas las monedas son de metal" como decir: "No hay moneda que no sea de metal."

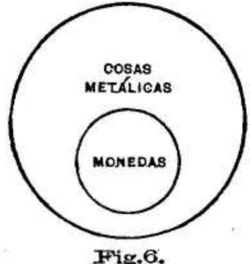


Fig. 6.

Si, valiéndonos de nuevo de los círculos, suponemos que todas las cosas metálicas están encerra-

das en *el* círculo mayor, deducirémos que todo lo que no sea metálico está fuera del círculo ; y como se supone que todas las monedas están comprendidas en el círculo más pequeño, incluido en el mayor, se deducirá también que ninguna de las monedas puede estar fuera del círculo mayor, que sería lo mismo que estar fuera de la clase de cosas metálicas. Lo mismo importa al cabo decir que todas las monedas están dentro del círculo de objetos metálicos, que decir que ninguna moneda está fuera de él. De esta manera podemos cambiar siempre una proposición universal afirmativa en una universal negativa de la misma significación, y hacer de nuevo el cambio á la inversa, de ésta en aquella. Por ejemplo, decir : "No hay cosas que no puedan ser útiles" es un modo un poco más extenso de decir : "Todas las cosas pueden ser útiles." Sería tan provechoso como agradable para el alumno ejercitarse en hacer con rapidez y precisión esta clase de cambios de proposiciones, y otros que veremos ahora. Así adquiere seguridad la mente, y agilidad y brillantez, que son dotes muy envidiables en el ejercicio de la inteligencia, y sobre todo en los lances de la discusión. Lleva siempre ventaja en el discutir el que está habituado á fijar el sentido de las proposiciones por la práctica frecuente de estas descomposiciones, análisis y cambios.

Se cambian también las proposiciones, volviéndolas al revés, y haciendo del que era predicado sujeto, y del que era sujeto predicado. Á esto se llama *convertir la proposición ;* y á la nueva proposición se le llama la *conversa* de la primera.

Pero de aquí no debe deducirse que, aunque la primera proposición sea cierta, lo sea también su conversa. Si decimos : "Algunas iglesias son edificios de madera," puedo trocar los términos de esta proposición, que es lo que se llama *convertirla,* y obtener esta proposición nueva : "Algunos edificios de madera son iglesias." El sentido no padece : la segunda proposición significa lo mismo que la primera. Á este cambio se llama *conversión simple,* porque necesitamos simplemente cambiar los sujetos y los predicados para obtener la nueva proposición. Vemos, pues, que *la proposición particular afirmativa puede ser convertida simplemente.* Del mismo cambio son susceptibles las universales negativas : "Ningún pájaro es cuadrúpedo" equivale á decir : "Ningún cuadrúpedo es pájaro." Para hacer esta conversión, no he tenido más que poner "pájaro" donde decía "cuadrúpedo," y "cuadrúpedo" donde decía "pájaro."

Si explicamos esto con los dos círculos de la Figura 7, bien claro se vé que los cuadrúpedos

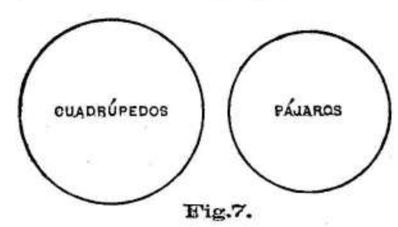


Fig.7.

están tan completamente aparte de los pájaros como los pájaros de los cuadrúpedos.

Mas difícil nos será convertir una universal afir-

mativa. "Todos los pulpos son animales": hé aquí una universal afirmativa; yo afirmo (y por esto la proposición es afirmativa) que todos los pulpos (y por esto la proposición es universal, porque los comprende á todos) son animales. Y es cierto que lo son. Pero convirtamos esta proposición como las anteriores: "Todos los animales son pulpos." Y no es cierto que lo sean: el resultado es absurdo. Esto consiste en que, como llevamos ya aprendido, el predicado de una proposición universal afirmativa no es universal, sino particular, por lo que no se le puede convertir en universal sin caer en el absurdo. Cuando decimos: "Todos los pulpos son animales," no queremos decir por cierto que los pulpos son "todos los animales que existen," sino solamente "una clase de animales." La proposición pues, en pura Lógica sería: "Todos los pulpos son algunos animales." Convirtámosla simplemente, y tendrémos: "Algunos animales son todos los pulpos." Pero en el predicado no se usa ni el *algunos* de la primera proposición, ni el *todos los* de la segunda: de modo que, quitando *todos los*, la proposición convertida queda así: "algunos animales son pulpos." Á esta manera de cambiar la proposición se llama *conversión limitada*. Vemos, pues, que *cuando una proposición universal afirmativa se cambia por medio de la conversión limitada, produce una particular afirmativa.*

Todo esto parece muy fácil y muy evidente cuando, como ahora, lo vamos desenvolviendo con precisión y examinando con cuidado; pero es muy común hallar personas que por falta de esta re-

flexión y análisis caen en considerables errores de pensamiento. De tanto ver andar á los animales, deducimos naturalmente que todos los animales son capaces de moverse por sí mismos, ya velozmente como la liebre, ya lentamente, como la tortuga; y de tal modo nos acostumbramos á pensar que "todos los animales son cosas semovientes," que, donde quiera que vemos un animal, ya tenemos por seguro que podrá moverse por sí mismo. Pero convirtamos más la proposición, guiándonos por su mera apariencia, y digamos: "Todas las cosas semovientes son animales": esto será completamente incierto, pues no solo hay cierto número de plantas curiosísimamente organizadas, como las dioneas y las sensitivas, que se mueven casi como los animales, sino que hay una cantidad inmensa de plantas más pequeñas, perceptibles solo con la ayuda de un buen microscopio, que se mueven continuamente en todas direcciones con tanta rapidez como los animales pequeños. Es además un hecho muy notable que cuando se sumergen en agua de lluvia pura partículas pequeñísimas de barro, arcilla, vidrio ó arena, y se las examina con un microscopio potente, se ve que se deslizan, vuelven y revuelven con tanta velocidad como los insectos.

Es muy común, sin embargo, caer en error al convertir las proposiciones universales afirmativas, porque hay muchos casos en que pueden convertirse simplemente. Sucede esto, por ejemplo, cuando el sujeto y el predicado son términos singulares. Pope, que fué un gran poeta inglés, dijo esta frase, muy celebrada y repetida: "El estudio propio de

la humanidad es el hombre." Troquemos los términos, y verémos que el significado de la proposición en nada se altera : "El hombre es el estudio propio de la humanidad."

En otros casos los términos generales pueden coincidir exactamente. Una de las verdades más fáciles de probar en Geometría, familiar á todos aquellos que han estudiado siquiera los rudimentos de la ciencia, es ésta: todos los triángulos que tienen sus tres lados iguales, tienen iguales sus tres ángulos. Al mismo tiempo, todos los triángulos que tienen iguales sus tres ángulos tienen sus tres lados iguales. Podemos, pues, expresar á un mismo tiempo estas dos verdades, por medio de esta proposición : "Todos los triángulos que tienen tres lados iguales, son triángulos que tienen tres ángulos iguales." Convertida simplemente esta proposición, queda trocada en esta otra : "Todos los triángulos que tienen sus tres ángulos iguales son triángulos que tienen sus tres lados iguales." Siempre que hallemos, pues, una proposición que afirme que una cosa ó clase de cosas "es" otra, ó concuerda con otra, podemos arriesgar el trabajo de ver si el sujeto abarca todo el predicado, y ajusta con él exactamente, ó si no es más que parte de él. En aquel ejemplo que antes nos propusimos : "Todos los pulpos son animales," es claro que el sujeto "todos los pulpos" no es más que una clase pequeña del predicado "animales"; pero los triángulos que tienen tres lados iguales son exactamente lo mismo que los triángulos que tienen los tres ángulos iguales, puesto que el triángulo que tiene iguales los tres

ángulos, tiene también iguales los tres lados : y no hay mas triángulos que tengan tres ángulos iguales que aquellos que tienen tres lados iguales.

Pongamos en un diagrama circular, con la ayuda de un solo círculo, una de las proposiciones que hemos estado analizando. Escojamos, para que se nos grabe bien en la memoria por lo oportuna y trascendental, la proposición de Pope : "El estudio propio de la humanidad es el hombre." Si Pope tuvo razón, el círculo "hombre" habrá de cubrir exactamente el círculo "estudio propio de la humanidad." Así lo muestra claramente la Fig. 8.



Fig. 8.

Otro modo hay aún, pero más difícil, de convertir las proposiciones universales afirmativas. Si "todas las monedas están hechas de metal," de esto se deduce que "todas las cosas que no estén hechas de metal no son monedas"; pero hay muchas personas á quienes esto no parecerá acaso tan claro como nos parece á nosotros. Con un diagrama (Fig. 9) se lo explicaremos fácilmente. En la Fig. 9, se supone que todas las cosas hechas de metal han quedado dentro del círculo mayor, y que

todas las cosas que no están hechas de metal están fuera del círculo. Y como se supone también que



Fig. 9.

todas las monedas están comprendidas en el círculo menor, es evidente que ninguna de las cosas que no están hechas de metal, que son todas las que han quedado fuera del círculo mayor, puede estar comprendida dentro del círculo menor. Todavía podemos explicarlo de otra manera. Sí todas las monedas están hechas de metal, es imposible que lo que no es metálico sea moneda, porque si lo fuera ya sería metálico, y la misma cosa tendría que ser al mismo tiempo metálica y no metálica, lo que es absurdo. De toda proposición universal afirmativa podemos, pues, inferir una nueva proposición, la cual lleva como sujeto la negativa del predicado de la primera, y como predicado la negativa del primer sujeto.

El mismo cambio podemos hacer de la segunda en la primera: De la proposición: "Todos los seres que no son útiles no son seres vivientes," podemos inferir sin temor de errar esta otra proposición: "Todos los seres vivientes son útiles"; porque si procedemos á convertir esta última proposición del modo que acabamos de explicar, tendremos la primera proposición: "Todos los seres que no son útiles no son seres vivientes," que es precisamente la proposición con que comenzamos.

X. DEL SILOGISMO.

En gran parte de los argumentos que usamos comunmente, hay una proposición que se deriva ó extrae de otras dos proposiciones anteriores. Es una cosa absolutamente cierta, por ejemplo, que "todos los países independientes de la América Española son republicanos": es indudable que "México es un país libre hispano-americano"; luégo, puede afirmarse sin miedo de equivocación que "México es un país republicano." "Todo país en que hay muchos hombres ociosos es pobre": es sabido que "en Turquía hay muchos hombres ociosos," y naturalmente se asoma á los labios la conclusión: "Turquía es un país pobre." Aparte de la clase general á que por la extensión de su sujeto y predicado pertenezcan estas proposiciones, se las reconoce además con nombres especiales, dados en relación con el lugar que ocupan en el razonamiento. La última proposición que derivamos ó extraemos de las otras dos se llama la *conclusión*, acaso porque el argumento concluye y cierra con ella, y en ella queda redondeado y perfecto. Las otros dos proposiciones anteriores, de las cuales derivamos ó extraemos la conclusión, se llaman *premisas*, que es palabra que viene del latín, y significa "puesta

primero," "puesta, delante," que es donde se las pone en el razonamiento.

Sin dificultad alguna entenderémos cómo la conclusión se deriva de las premisas. Una premisa nos dice que "todos los animales de la raza canina son cuadrúpedos"; otra establece que "los perros son animales de la raza canina." Si tomamos tres círculos, cada uno de los cuales contenga respectivamente los cuadrúpedos, los animales de la raza canina y los perros, verémos que los perros están comprendidos en los cuadrúpedos, puesto que lo están en la raza canina, que á su vez está comprendida en los cuadrúpedos: salta, pues, á los ojos, sin esfuerzo alguno de la mente, que "los perros son cuadrúpedos."

Veamos, en un segundo ejemplo, cómo una tercecera proposición se deriva de otras dos primeras.

"Todos los que gozan de derechos políticos pueden ser electores."

"Ningún criminal goza de derechos políticos."

"Luégo: ningún criminal puede ser elector."

Aquí la conclusión es una universal negativa, y se infiere de dos premisas, la primera de las cuales es una universal afirmativa, y la segunda, una universal negativa. Podemos explicar de esta manera el razonamiento: "Todos los electores están entre los que gozan de derechos políticos; por consiguiente, los criminales están separados por completo de los electores." Valiéndonos una vez más de los círculos, veremos que el círculo que comprende á los electores, está dentro del que comprende á los que gozan de derechos políticos, mientras que el circulo que comprende á los criminales queda fuera de él, de modo que ninguna porción del círculo de los criminales toca ó cubre porción alguna del de los electores.



Fig. 10.

Aunque en éste, y en otros muchos casos, es muy fácil ver cómo la conclusión se deriva de las premisas, casos muy numerosos hay en que es más difícil verlo. Conviene, pues, que estudiemos el modo con que se construyen los buenos silogismos, y las reglas que hemos de tener siempre presentes para su construcción. Volvamos á nuestro ejemplo anterior:

Todos los animales de la raza canina son cuadrúpedos.

Los perros son animales de la raza canina.

Luego, los perros son cuadrúpedos.

Vemos aquí que solo usamos de tres términos, ó de tres clases de seres: perros, animales de la raza canina, y cuadrúpedos. De estos tres, no aparece en la conclusión el término "animales de la raza canina," usado sólo para poner en relación los otros dos términos: en el mismo diagrama (Fig.

11), el círculo de los animales de la raza canina está



Fig. 11.

entre el de los perros y el de los cuadrúpedos: por eso se le llama el *término medio*. El círculo mayor es el que contiene á todos los cuadrúpedos, que es el término predicado de la conclusión; y por eso se llama á éste el *término mayor del silogismo*, esto es, el *término más grande*. "Perros," por el contrario, que ocupa el círculo menor, es el *término menor*, ó más pequeño: este *término menor es siempre el sujeto de la conclusión*.

Como hemos de encontrarnos muchas veces en las páginas siguientes con el término mayor y el menor y el término medio, bueno será que no apartemos de nuestra memoria que *el término medio es siempre aquel que no figura en la conclusión;* que *el término mayor es el predicado de la conclusión;* y que *el término menor es el sujeto de la conclusión.* Conviene también, para mayor claridad, dar nombres separados á cada una de las dos premisas: la que contiene el término mayor se llama siempre la *premisa mayor*, ó *la mayor*, como es uso decir en

las cátedras de Lógica; y *premisa menor*, por el contrario, ó *la menor*, se llama á la que contiene el término menor. Es lo usual y propio colocar primero la premisa mayor; pero aun cuando se la coloque en el segundo lugar en el razonamiento, será siempre la premisa mayor, puesto que contiene el término mayor.

XI. DE LAS REGLAS DEL SILOGISMO.

Para no exponernos á tomar por silogismo lo que no lo sea, debemos examinarlos con cuidado, y ver si se ajustan ó no á ciertas reglas. Aristóteles, el gran lógico griego, descubrió hace más de dos mil años estas reglas, merced á las cuales es fácil saber cuándo un silogismo está bien construido, y cuándo nó. Aun no se ha hallado para ésto método mejor que el de Aristóteles. Las grandes verdades son escasas, y, una vez halladas, viven largo tiempo. La ciencia de la Lógica tiene sus reformadores y sus revolucionarios; pero los trabajos de estos intrépidos lógicos modernos no han conseguido sustituir aún con ventaja las reglas de Aristóteles, tan ingeniosas como útiles. Bueno es, pues, aprenderlas.

REGLA I.—En primer lugar, *el silogismo debe contener tres términos, y no más de tres;* porque el razonamiento consiste en comparar los términos entre sí por medio de un tercer término, al cual se llama por eso término medio. Si fuesen cuatro, pues, los términos, habría dos silogismos, ó no habría absolutamente ninguno. Supongamos que los términos sean: vaca, animal de pezuña, rumiante,

y animal de dos estómagos. Podemos decir que "todas las vacas son animales de pezuña" y que "todos los animales rumiantes tienen dos estómagos"; pero esto no nos llevará á la conclusión de que "todas las vacas tienen dos estómagos," á menos que no tengamos otra proposición que equipare los animales de pezuña á los rumiantes. Ya con esta tercera proposición, podemos hacer dos silogismos completos, demostrando en el primero que las vacas son animales rumiantes, porque son animales de pezuña, y todos los animales de pezuña son animales rumiantes; y probando en el segundo que puesto que las vacas son animales rumiantes, tienen dos estómagos.

El silogismo debe tener, pues, tres términos: ni más, ni menos. Y esos tres términos se llaman: el mayor, el medio, el menor.

Regla II.—*El silogismo debe constar de tres proposiciones, y de nada más que tres,* de las cuales una es la conclusión, y las otras dos las dos premisas: la mayor y la menor. Porque si hubiera cuatro proposiciones, una sería la conclusión, y las otras tres, premisas. Pero dos premisas son suficientes para poner en relación dos términos con un término medio, de modo que tres premisas destruirían el silogismo, ó harían dos silogismos. Aquí podríamos repetir el ejemplo de las vacas. Dos proposiciones nos ponen en aptitud de demostrar que la vaca es un animal rumiante, porque es animal de pezuña; y una tercera proposición nos permite ya construir un nuevo silogismo, en el que se demuestre que la vaca tiene tambien dos estómagos.

Regla III.—Es regla muy importante que *el término medio del silogismo debe ser distribuído, esto es, tomado universalmente, ó en toda su extensión, una vez por lo ménos* en las premisas. Los ejemplos harán evidente la razón de estas reglas, que no es de fácil explicación. Vale lo mismo que decir que á menos que no tomemos en toda su extensión el término medio una vez, las dos premisas pueden referirse á distintas porciones del término medio, con lo que éste en realidad desaparece. Si decimos que "ciertos animales son carnívoros," y que "ciertos animales tienen dos estómagos," sería absurdo deducir que "los animales carnívoros tienen dos estómagos." Los "ciertos animales" que son carnívoros, pueden ser, y son en verdad, completamente distintos de los otros "ciertos animales" que tienen dos estómagos. Podemos decir sin error que de hecho hay aquí cuatro términos, y que rompemos así la primera regla del silogismo, aunque parece que no hay más que tres términos. Pero si en vez de esto decimos que puesto que "ciertos animales son carnívoros," y "todos los animales consumen oxígeno," "ciertos animales que consumen oxígeno son carnívoros," ya aquí se ve que ha de haber un buen término medio. Los "ciertos animales" de la premisa mayor deben ser parte de "todos los animales" de la premisa menor, y así tenemos un medio seguro de comparación entre los términos mayor y menor.

Regla IV.—Esta regla manda que no se afirme en la conclusión nada del término en conjunto, á menos que se haya hablado del conjunto del térmi-

no en las premisas. En palabras mas técnicas: *ningún término debe ser distribuído en la conclusión á menos que no haya sido distribuído en las premisas.* No debe afirmarse nada del conjunto del sujeto en la conclusión, si no se ha tomado antes en las premisas el sujeto en conjunto. Sería absurdo deducir que, porque las materias frágiles no son á propósito para monedas, y ciertos metales son frágiles, ningún metal es á propósito para acuñarlo en moneda. Podemos, por supuesto, deducir que ciertos metales no son á propósito para ser acuñados, esto es, los metales frágiles: pero incluir otros metales en esta especie es simplemente suponer que tenemos acerca de ellos un conocimiento que no se nos ha dado en las premisas. Difícil es, á veces, conocer cuándo esta regla ha sido violada. De que algunos animales sean carnívoros, y de que todos los animales consuman oxígeno, no puede concluirse que todos los animales que consumen oxígeno son carnívoros. Debemos recordar que la premisa menor: "todos los animales consumen oxígeno" es una proposición afirmativa, que, como explicamos ya al analizarla, no distribuye, no toma en conjunto, su predicado, esto es, no se refiere á todas las cosas que consumen oxígeno. Ya tendrémos ocasión de examinar casos de violación de esta regla aún más difíciles.

Regla V.—Es muy cierto que *no se puede inferir nada de dos premisas negativas.* Una proposición negativa afirma que sus dos términos difieren, y que las clases de cosas comprendidas en los términos, en vez de quedar reunidas como seme-

jantes por la cópula, quedan en todo ó en parte separadas como desemejantes. Si decimos que "ningún inglés es esclavo," y que "ningún negro

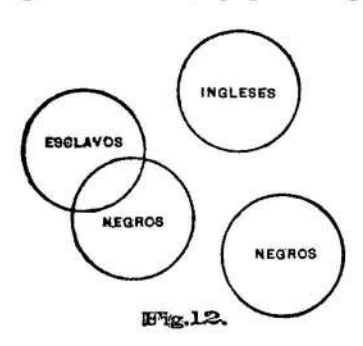


Fig. 12.

es inglés," debemos representar á los ingleses por un círculo completamente separado del de los esclavos, y á los negros por un círculo completamente separado del de los ingleses. Pero á poco que observemos, notamos que el círculo de los negros, que viven aún en esclavitud muy dolorosa en algunos países, puede ser colocado completamente aparte del de los esclavos allí donde todos los negros sean ya libres, ó comprender parte del círculo de los esclavos, como indicando que parte de los negros son esclavos todavía—á un tiempo negros y esclavos, —ó cubrir completamente el círculo, cuando se quiera hablar de un lugar donde todos los negros sean esclavos.

Regla VI.—La última de las reglas principales del silogismo es ésta: *Si una premisa es negativa, la conclusión debe ser negativa; y no podemos de-*

rivar una conclusión negativa, á menos que una de las premisas sea negativa. Imaginemos, para entender esto con toda claridad, que una proposi-

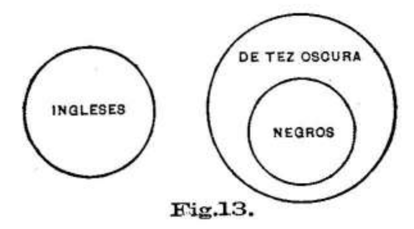


Fig.13.

ción negativa que separa sus términos, está representada por dos círculos separados. Si decimos: "Todos los negros son de tez oscura:" "ningún inglés es de tez oscura," el círculo de "negros" está dentro del de los "de tez oscura," mientras que el de los ingleses está fuera: de modo que el círculo de los ingleses debe quedar separado del de los negros, dando así un resultado negativo. Es verdad que podemos arreglar de otro modo los términos. Las premisas podrían ser: "Todos los negros son de tez oscura": "ningún chino es negro." El círculo de negros está, como en la figura anterior, dentro del de los hombres "de tez oscura"; pero el círculo de los chinos, aunque separado del de los negros, que es lo que hasta ahora afirma la proposición, puede estar completamente fuera del círculo de los "de tez oscura," ó en parte fuera y en parte dentro, ó completamente dentro. Tales premisas nada nos dicen, por consiguiente, de la posición relativa de los chinos y los negros, y vemos que

de una premisa negativa podemos obtener una conclusión negativa, ó no obtener conclusión alguna.

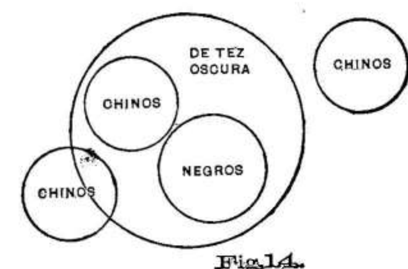


Fig.14.

Dice la segunda parte de la regla que no se puede obtener una conclusión negativa, á menos que una premisa no sea negativa. Para probarnos esto, no tenemos más que indicar, por medio de un círculo auxiliar, cómo un círculo está separado de otro. No podemos indicar esto sino poniendo uno de los círculos dentro del tercer círculo auxiliar, y otro fuera. Y poner un círculo fuera de otro indica, como ya hemos visto á menudo, términos separados: proposición negativa.

Todo el que desee ser buen lógico debe recordar las reglas del silogismo, y habituarse á conocer rápidamente si el argumento que se presenta como silogismo obedece ó nó á estas reglas. Veamos aún, en algún otro ejemplo, el modo de examinar un argumento, y ver si es buen silogismo ó nó.

Sea éste el ejemplo:

"Toda monarquía es gobernada por un Rey ó Emperador."

"Suiza no es gobernada por un Rey ó Emperador."

"Luégo: Suiza no es una monarquía."

¿Puedo deducir esta conclusión de las premisas que le anteceden?

Aquí el término medio, ó sea el que no aparece en la conclusión, es: "gobernada por un Rey ó Emperador." El término menor es "Suiza," y el término mayor "monarquía." Hay, pues, tres términos, y no más de tres, conforme á lo que manda la primera regla; y hay tres proposiciones, y no más de tres, como lo ordena la regla segunda. La regla tercera requiere que el término medio sea distribuído, ó tomado universalmente, una vez por lo menos; y así se ha tomado aquí, porque la segunda premisa: "Suiza no es gobernada por un Rey ó Emperador," es una proposición negativa, y, por tanto, distribuye su predicado. En cuanto á la cuarta regla, "Suiza" y "monarquía" están distribuídos en la conclusión, pero también lo están en las premisas, de modo que la regla ha sido obedecida. La primera premisa es afirmativa, de modo que la regla quinta sobre dos premisas negativas no puede ser aquí quebrantada. También ha sido acatada la regla sexta, que requiere que si una premisa es negativa, la conclusión lo sea igualmente: y éste es el caso. El argumento que hemos examinado es, por consiguiente, un buen silogismo.

Veamos ahora si las proposiciones que siguen constituyen un silogismo.

"Todos los minerales son extraídos de las minas."

"Todos los carbones de piedra son extraídos de minas."

"Luégo: todos los carbones de piedra son minerales."

El término medio, que debemos siempre examinar de preferencia, es "extraídos de minas." Pero notarémos al punto que ambas proposiciones son afirmativas; y las proposiciones afirmativas no distribuyen nunca sus predicados: de modo que la tercera regla del silogismo esta aquí violada, puesto que esta regla requiere que el predicado esté distribuído, una vez á lo menos, en alguna de las premisas: en este caso se dice que hay una *falacia de término medio no distribuído.*

Esta fué la especie de falacia en que cayó una autora conocida cuando pretendió probar en un libro, entre otras cosas, que usar cabello postizo era decir una mentira. En realidad, su razonamiento venía á ser éste: "Usar cabello falso es engañar, y decir una mentira es engañar también." Mas el predicado "engañar" es particular en ambos casos, y debe entenderse aquí como significando un modo de engañar. Pero falsedad se llama sólo al engaño que se hace con palabras, y nó de otra manera. Para construir con estos datos un buen argumento, así debemos disponerlos:

"Engañar es siempre decir una mentira."

"Usar cabello postizo es engañar."

Luégo: "Usar cabello postizo es decir una mentira."—Suponiendo que todo caso de engaño equivalga á decir una mentira, éste sería un silogismo irreprochable, y la conclusión sería verdadera. Pero

es evidente que, dado lo que por mentira se entiende, la primera premisa no es cierta; porque si todo el que dice una mentira engaña, hay muchos modos de engañar que no consisten en decir una mentira. Hubo cierto filósofo que intentó probar de un modo semejante á éste que los actos culpables de una persona no eran más que otros tantos medios de decir una mentira; de modo que el que mataba á un semejante suyo, no hacía con esto sino decir por medio de un circunloquio que no era su semejante.

Sucede muy frecuentemente que los que se dedican con ahinco al estudio especial de una ciencia, suelen exagerar el valor de la ciencia que estudian, y desconocer ó amenguar el de las que no han estudiado con tanto empeño, á lo ménos, como aquella en que han puesto todo su tiempo y atención. De aquí nace que caen á menudo en la falacia de argüir que, porque sus propios estudios son muy útiles, los demás estudios no lo son. Comparemos en un silogismo el estudio de las lenguas griega y latina, por ejemplo, con el de las ciencias físicas. Este sería el argumento:

"El estudio del griego y el latín es muy útil."

"El estudio de las ciencias físicas no es el estudio del griego y el latín."

"Luego: el estudio de las ciencias físicas no es muy útil."

En este argumento, el número de los términos y el de las proposiciones son los que las reglas mandan: de modo que no es fácil, á primera vista, conocer el punto en que el argumento es defectuoso. El término medio, ó aquel que no aparece en la conclusión, es "el estudio del griego y el latín." Es seguro que este término está distribuído en la segunda premisa, que es negativa; puede decirse también que está distribuido en la primera premisa, que es de hecho un término singular. Una premisa es negativa, y la conclusión es negativa: hasta aquí todo está conforme á las reglas. Pero llevando un tanto más lejos nuestro examen, hallarémos que la conclusión, por ser negativa, distribuye su predicado "muy útil." Mientras que la primera premisa, de la cual es también predicado, no lo distribuye. He aquí, pues, el punto donde flaquea este argumento: he aquí que viola la cuarta regla, en la que se estáblece que no debe tomarse en la conclusión como distribuído, ningún término que no haya sido tomado también como distribuído en una de las premisas.

Lo cierto es, por supuesto, que puede haber diversos géneros de estudios útiles, y que no porque sea uno de ellos el del griego y el latín, ha de concluirse que son inútiles todos los demás. Verémos esto mejor en el diagrama de la Figura 15.

Representamos los diversos géneros de estudios en círculos pequeños, incluidos en el círculo mayor, que representa los estudios útiles.

El círculo del griego y latín no debe ser el mismo que el de las ciencias físicas, ni comprenderse en parte alguna el uno al otro; pero vemos en el diagrama que el círculo de las ciencias físicas puede ser colocado de modo que quede incluso en el de

"estudios útiles," ó en parte dentro de él y en parte fuera, ó completamente fuera. De modo que por el hecho de afirmar que el griego y el latín son

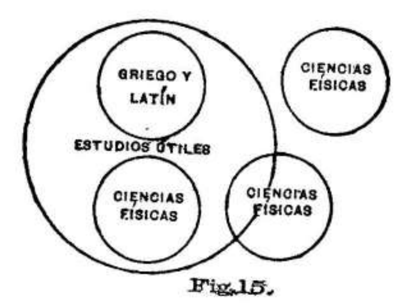


Fig. 15.

estudios útiles, no afirmamos, ni negamos, que el estudio de las ciencias físicas lo sea, ni que lo sea en grado alguno. Lo mismo podemos decir del estudio de las Matemáticas, de la Lógica, de las Ciencias Morales. Ninguna de ellas debe ser considerada como inútil, por el mero hecho de que otras sean útiles.

Valgámonos todavía de otro ejemplo. La ley vigente en Inglaterra establece que todos los cabezas de casa y gefes de familia, excepto los pordioseros, son electores: veamos como llegaríamos á esta conclusión por medio de un silogismo. Supongamos que arguyésemos que todos los cabezas de casa pagan la contribución de los pobres, que para el beneficio de éstos se paga en Inglaterra; que todos lo que son electores pagan la contribución de los pobres,—y que, por consiguiente, todos

los cabezas de casa son electores. Esto es cierto según la ley; pero ¿se deduce esto del razonamiento que acabamos de hacer? El término medio parece ser: "los que pagan la contribución de los pobres" y este es el predicado de ambas premisas, afirmativas una y otra: por consiguiente, estaría en cada una de las premisas no distribuído, lo cual violaría la regla tercera del silogismo. Pero ha de tenerse mucho cuidado en el examen de las proposiciones. La segunda proposición no es en realidad lo que nos parece ser. No decimos simplemente que "todos los electores pagan la contribución de los pobres," ó que están "entre los que la pagan," sino que son electores los que la pagan, de modo que no hay más electores, en los casos comunes, que aquellos que pagan la contribución de los pobres. Ésta es una de las proposiciones que puede ser convertida simplemente, de modo que vendría á quedar en esta forma: "Todos los que pagan la contribución de los pobres son electores": y como todos los cabezas de casa, excepto los pordioseros, pagan la contribución de los pobres, resulta, por un silogismo riguroso, que "todos los cabezas de casa son electores."

Tiene además el silogismo dos reglas menores que pueden ser deducidas de las que ya llevamos apuntadas. La primera es que: *de dos proposiciones particulares, ya sean afirmativas, ya negativas, no podemos derivar ninguna conclusión lógica.* Si decimos, pues, que algunos de los que eligen los diputados al Congreso son personas bien educadas, y que algunas personas bien educadas tienen cono-

cimiento perfecto de lo que el país necesita, no tenemos derecho para inferir de esto que algunos de los que eligen diputados al Congreso tienen perfecto conocimiento de lo que necesita el país.

"Personas bien educadas" es el término medio, y además el predicado de la primera proposición: de modo que no está distribuído. Tampoco está distribuído cuando aparece como sujeto de la segunda proposición, en lo que rompe este argumento la regla tercera de los silogismos. Fácil es de imaginar que las personas bien educadas que eligen diputados al Congreso, pueden, á pesar de estar educadas bien, no ser las mismas personas bien educadas que tienen conocimiento perfecto de las necesidades del país. Nuevos ejemplos no harían mas que confirmar nuestra regla: de dos proposiciones particulares no puede derivarse ninguna conclusión.

Veamos ahora la otra regla menor que se deriva de las reglas mayores del silogismo: *cuando ambas premisas son particulares, la conclusión será también particular.* Supóngase que construímos este argumento:

"Algunos electores no son capaces de escoger buenos diputados."

"Todas las personas bien educadas son capaces de escojer buenos diputados."

"Luégo: ningún elector es persona bien educada."

En semejante argumento, quebrantamos la regla cuarta del silogismo. No podemos inferir cosa alguna que comprenda á todos los electores, puesto

que en la primera proposición hablamos solamente de algunos electores. Del mismo modo, siempre violará una regla ú otra todo silogismo que, contando entre sus premisas una particular, deriva de ella una conclusión no particular.

En casi todos los libros de Lógica anda escrito que, construyendo por los modos conocidos todos los silogismos á que se prestan las cuatro clases de proposiciones que llevamos estudiadas, se contarán diez y nueve clases correctas de argumentos, á las cuales se llama *los diez y nueve modos del silogismo.* Estos se dividen en cuatro figuras, y cada figura se distingue por la posición que el término medio ocupa en las premisas. Hace mucho tiempo que los lógicos examinaron los casos de cada figura en que es válido el silogismo, y recogieron el fruto de su examen en ciertas curiosísimas líneas formadas con nombres latinos, y que comienzan con estas palabras: *Barbara, Celarent, Daria,* palabras tódas escogidas de manera que las vocales de cada una de ellas, á modo de índice mnemotécnico, enseñan la clase de proposiciones que, dispuestas de un modo particular, producen un buen silogismo. Pero entender vale más que recordar. Lo que importa es saber analizar, descomponer, aquilatar por medio del uso de las reglas el valor de las proposiciones del silogismo. El que sabe de memoria parece que sabe; mas puede no saber. El que aplica reglas, penetra en las entrañas del argumento, y ajusta y mueve sus partes como un buen jugador de ajedrez sus piezas, ése de seguro sabe. *Barbara, Celarent, Daria* es una curiosidad de los tiempos pasados:

pensará mal, y acaso obrará luégo mal, todo el que no se habitúe á pensar por sí.

Á veces no se ven en el argumento las tres partes, ó se las ve incompletas, por lo que muchos no creen que están arguyendo con silogismos, sólo porque no colocan aparentemente sus proposiciones en el orden con que aparecen en los libros de Lógica. Pero esto es lo mismo que decir que las operaciones aritméticas que se resuelven en la mente no son operaciones aritméticas, porque no se han ido escribiendo en el papel los cálculos con que las hemos resuelto. Famosísimo es el sermón de la Montaña, y página imponente del Nuevo Testamento. No hay cristiano, ni hombre de religión algúna versado en la buena Literatura, que no conozca y repita los versículos conocidos con el nombre familiar de las Bienaventuranzas. Pues cada uno de estos versículos consta de una premisa y de una conclusión, y la conclusión va puesta en ellos primero que la premisa. "¡ Bienaventurados son los misericordiosos, porque ellos obtendrán misericordia!" El sujeto y el predicado de la conclusión están aquí invertidos. La proposición viene á ser ésta: "Los misericordiosos son bienaventurados." Sin que se haya menester decirlo, queda sobreentendido que "todos los que obtendrán misericordia son bienaventurados"; de modo que, una vez desenvuelto en forma rigurosamente lógica, queda así el silogismo, que en la frase de las Bienaventuranzas aparece alterado:

"Todos los que obtendrán misericordia son bienaventurados."

"Todos los misericordiosos obtendrán misericordia."

"Luego, todos los misericordiosos son bienaventurados."

Y resulta un silogismo irreprochable.

Siempre que hallemos en lo escrito ó hablado las palabras *porque, puesto que, por lo tanto, por consiguiente, dado que,* ú otras semejantes, que suponen un dato que se establece, lo cual es ya una premisa, ó una proposición que se infiere de otra, lo cual es ya una conclusión, no correrémos riesgo en afirmar que hay en esas frases un argumento, y que éste es probablemente un silogismo. Es cierto que los argumentos que comunmente usamos, más pertenecen al raciocinio geométrico ó aritmético, que al puramente lógico.

Si arguyésemos, por ejemplo, que las rocas llamadas en Geología "piedra arenisca roja" están sobre los yacimientos de carbón, porque están sobre las rocas permianas, que á su vez están sobre los yacimientos de carbón, habré argüido perfectamente bien. Pero mi argumento no ha sido solamente lógico, puesto que ha entrado en él el conocimiento previo de la posición de las capas de rocas. Es una cuestión de altura, y pertenece á la Geometría.

XII. DE LOS SILOGISMOS HIPOTÉTICOS

En tres clases dijimos ya que se suponían divididas las proposiciones, á más de la división primaria en universales y particulares. En los silogismos que llevamos analizados, se emplea la clase prime-

ra, que es la más común. No debemos olvidar las *proposiciones hipotéticas*, que son aquellas que afirman que algo acontecerá ó será, siempre que otra cosa acontezca ó sea, "si" otra cosa acontece ó es. "Si esa nación cultiva bien sus campos, es una nación rica:" "esa nación cultiva bien sus campos"; "luego es rica." He ahí un silogismo hipotético afirmativo, con dos premisas y una conclusión, como un silogismo ordinario. La primera premisa es hipotética, y consta de dos partes: el *antecedente*, que comienza por la conjunción condicional "si," y el *consecuente*, que nos dice lo que sucederá si se realiza la condición que el antecedente supone.

Sencillísimas son las reglas de esta clase de silogismos. Si el *antecedente es afirmado, debe ser afirmado el consecuente. Si es negado el consecuente, el antecedente debe ser negado.* En nuestro silogismo hipotético afirmativo se aplica la regla primera, porque afirmamos que "esa nación cultiva bien sus campos"; y afirmamos después la consecuencia, que "esa nación es rica."—Veamos ahora brevemente un ejemplo en que se aplique la segunda regla: "Si la atmósfera fuera igualmente densa á todas las alturas, no estarían cubiertos de nieve perpetua los Alpes" pero los Alpes están cubiertos de nieve perpetua: luego "la atmósfera no es igualmente densa á todas las alturas." Este es un silogismo hipotético negativo.

Debe ponerse gran cuidado en no caer en la *falacia de afirmar el consecuente, ó negar el antecedente*, é imaginar que se está haciendo un buen silogismo. Veamos un caso: "Si un hombre es buen maestro de escuela, entiende bien su profesión; Simón Hidalgo entiende bien su profesión; luego Simón Hidalgo es un buen maestro de escuela." Esto resultará verdad si, por mero azar, Simón Hidalgo es maestro; pero si es relojero ó albañil, queda visible el despropósito, por haber afirmado el consecuente. He aquí otros ejemplos: "Si la nieve se mezcla con sal se derrite; la nieve que cae en las calles, en las ciudades de tierras frías, no está mezclada con sal; luego, la nieve de las calles no se derrite." Pero esto es absurdo, porque apenas se calienta el aire, se deshace en agua, como al contacto de la sal, la nieve de las calles: al negar un antecedente posible, no hemos negado ni afirmado los demás antecedentes, los demás estados y cambios de que es susceptible la nieve.

Pero en realidad, las proposiciones y silogismos hipotéticos no difieren de los que llevamos ya cuidadosamente analizados. Casi no son más que *un modo conveniente de establecer las proposiciones.* Volvamos al ejemplo de las naciones que cultivan bién sus campos, fuente abundosa y constante de honrada riqueza pública: hé aquí como construiríamos el silogismo, si no le diésemos la forma bipotética:

"Todas las naciones que cultivan bién sus campos son ricas."

"Esa nación cultiva bién sus campos."

"Luego esa nación es rica."

Bien se ve que éste es un buen silogismo, y de la clase más usada: el término medio es "que culti-

van bien sus campos." No es de tan sencilla conversión nuestro segundo ejemplo, pero puede quedar en esta forma: "Una atmósfera igualmente densa no permite la nieve perpetua sobre los Alpes; nuestra atmósfera permite la nieve perpetua sobre los Alpes: luego nuestra atmósfera no es igualmente densa." Este es un buen silogismo, cuya premisa mayor y conclusión son negativas. Todos los silogismos hipotéticos pueden ser convertidos en silogismos ordinarios con arreglo á uno ú otro de estos dos ejemplos.

Afirmar el consecuente é inferir que podemos afirmar el antecedente, es lo mismo que infringir la regla tercera del silogismo, y permitir en él la presencia de un término medio no distribuído: uno de los ejemplos anteriores lo hará evidente. "Un buen maestro de escuela entiende bien su profesión: Simón Hidalgo entiende bien su profesión; luego Simón Hidalgo es un buen maestro de escuela." Como cada una de las premisas es afirmativa, y ambas tienen por predicado el término medio "entiende bien su profesión," se sigue que el término medio no está distribuído en ninguna de las dos premisas.

Negar el antecedente es en realidad infringir la regla cuarta del silogismo, y usar en la conclusión como distribuído un término que no lo estaba en la premisa. En vez de decir: "Si la nieve se mezcla con sal se derrite," pudimos decir con mayor sencillez: "La nieve mezclada con sal se derrite: la nieve que cae sobre las calles no está mezclada con sal; luego no se derrite." Aquí la conclusión

es negativa, y distribuye, por consiguiente, su predicado "se derrite"; pero este término es el predicado de la primera premisa, la cual, por ser afirmativa, no distribuye su predicado: se ha infringido, pues, la regla cuarta del silogismo. Este ejemplo es exactamente igual á aquel en que hablamos del estudio del griego y el latín.

XIII. DE OTRAS CLASES DE ARGUMENTOS

Se engaña el que suponga que todos los buenos argumentos han de obedecer por fuerza á las reglas del silogismo. Solo han de obedecerlas forzosamente los argumentos en que se reunen dos términos distintos con el auxilio de un término medio común: esos son los silogismos, y han de sujetarse, por tanto, á las reglas del género. Muchos silogismos usamos en el ejercicio diario de nuestra razón; pero también usamos de otros varios géneros de argumentación, algunos de los cuales no han venido á ser entendidos por los lógicos sino hasta época muy reciente.

Existe una clase de argumento sumamente importante, al cual se llama *silogismo disyuntivo*, por más que no se ajuste á las reglas del silogismo, ni se asemeje en nada á este género de argumentación. Hemos dicho ya que se da el nombre de *proposiciones disyuntivas* á las que en sí reunen varios términos por medio de la partícula *ó*. De esas proposiciones usamos cuando queremos dividir un género en especies, una clase en clases más pequeñas. En lenguaje familiar, podemos decir que: un vegetal es un árbol, un arbusto, ó una yerba. Un buque

es buque de vela, ó buque de vapor, ó buque de remos. El metal de que se hacen las monedas es el oro, ó la plata, ó el cobre, ó el bronce, ó el níckel. Cada una de estas sub-clases, cada uno de estos términos, cada uno de estos equivalentes, cada una de estas partes de la proposición, enlazadas por la partícula *ó*, es una *alternativa*, porque podemos elegir de entre ellas una ú otra. "Otro" se dice *alter* en latín.

Los argumentos construídos con estas proposiciones disyuntivas obedecen á una regla principal: *si una ó más alternativas son negadas, el resto de ellas debe ser afirmado.* El combustible se compone de carbón ó de hidrógeno: si alguna porción especial de combustible no está compuesta de hidrógeno debe estar compuesta de carbón. Aquí no hay más que dos alternativas, y en éste, como en otros muchos casos en que las alternativas son dos, si negamos una de ellas, hemos de afirmar la que nos resta.

En el lenguaje de las leyes, un acto ilegal es, según su mayor ó menor gravedad, crimen, delito ó falta. Desobedecer una pequeña ley de aseo de la ciudad no es crimen, ni delito: luego es falta. Aquí tenemos tres alternativas, dos de las cuales son negadas, por lo que la otra ha de ser afirmada. Los materiales que se usan para techar las casas son tejas de barro, ó tejamaniles, ó trozos de pizarra, ó pencas de palma, ó zinc, ó chapapote. Aquí tenemos seis alternativas; y si hubiéramos comprendido en nuestra proposición todas las diversas materias usadas para techar casas, al afirmar que

una casa estaba techada con una de ellas, negábamos de plano que estuviera techada con ninguna de las otras: afirmábamos una alternativa, y negábamos todas las demás. Se ve, pues, que caben muchos cambios, conforme al número de alternativas negadas ó afirmadas, en esta clase de proposiciones; pero ninguna de ellas obedece á las reglas del silogismo, puesto que siempre hay en ellas una proposición afirmativa y una conclusión negativa, lo cual infringe la regla sexta de los silogismos.

En algunos libros de Lógica se dice que, si afirmamos una de las alternativas en una proposición disyuntiva, hemos de negar el resto.

Según esto, si decimos que el combustible se compone de carbón ó de hidrógeno, se entenderá que el combustible que está compuesto de carbón no está compuesto de hidrógeno. Pero esto no es cierto, porque casi todo combustible está compuesto de ambas sustancias á la vez. Cuando decimos que un buque es buque de vela, ó de remo, ó de vapor, se habría de entender que si es de vapor, no puede ser de vela ni de remo, y vice-versa Mas esto es también incierto, porque apenas hay buque de vapor que no esté preparado para navegar con el simple auxilio de las velas, cuando la máquina se fatigue, ó el viento empuje al buque con más fuerza que el vapor, ó el carbón que alimenta la máquina se acabe. Debe recordarse, por lo tanto, que cuando se afirma una alternativa, no ha de entenderse que se niegan las demás, á menos que no exista entre ellas tal diferencia que no puedan concurrir en un objeto al mismo tiempo, y se excluyan una á otra.

XIV.—DE LA GRAN REGLA DE INFERENCIA

Existe una regla muy sencilla que nos da el modo de reconocer la certidumbre de muchos argumentos, aun de aquellos que no se ajustan á ninguna de las prescripciones establecidas en los tratados de Lógica. He aquí esta regla: *Todo lo que es verdad de un término, es verdad de cualquiera otro término*, lo que equivale á esto: *Puede sustituirse un término por otro, cuando se sabe que ámbos se refieren exactamente á las mismas cosas.* Es indudable que un caballo es un animal, y, por consiguiente, la cabeza de un caballo es la cabeza de un animal. Á este razonamiento no pueden aplicarse las reglas del silogismo, porque contiene cuatro diferentes términos lógicos en dos proposiciones: caballo, un animal, cabeza de un caballo, cabeza de un animal. Pero sí puede aplicarse á este razonamiento la regla que acabamos de fijar, puesto que no tenemos más que colocar "un animal" en vez de "un caballo." Del mismo modo pueden ser explicados gran número de argumentos. El oro es un metal: por consiguiente, una pieza de oro es una pieza de metal. Un indio es un semejante nuestro: por consiguiente, el que maltrata á un indio, maltrata á su semejante. Los animales domésticos son seres que entienden y sufren; por consiguiente, el que trata mal á un animal doméstico, trata mal á un ser que entiende y sufre.

Observemos con cuidado que en una proposición universal afirmativa ordinaria, como: "Un indio es un semejante nuestro," no podemos poner simplemente "indio" en vez de "semejante nuestro." Sería absurdo argüir que el que maltrata á "un semejante" suyo maltrataría á un indio: el absurdo vendría de que los indios sólo constituyen una porción de nuestros semejantes. Pero en otros casos, como se explicó ya al hablar de los triángulos, el sujeto y el predicado de una proposición se refieren exactamente á igual género y número de cosas, y, por tanto, coinciden en un todo. Todos los paralelógramos, por ejemplo, son figuras de cuatro lados planos, cuyos ángulos opuestos son iguales: de aquí se deduce que todo lo que sepamos de las figuras de cuatro lados planos puede aplicarse como cierto á los paralelógramos, y todo lo que sepamos de los paralelógramos puede aplicarse á las figuras de cuatro lados planos. Una figura que no tiene sus ángulos opuestos iguales no puede ser un paralelógramo. Esto es todavía más evidente cuando los términos de una proposición son singulares. La luna es el satélite de la tierra: todo lo que sea, pues, cierto del satélite de la tierra, es cierto de la luna: y cuanto es cierto de la luna, es cierto del satélite de la tierra. La luna, por cuanto hasta hoy sabemos, carece de atmósfera y de mares: podemos, pues, afirmar que, por cuanto sabemos hasta hoy, el satélite de la tierra carece de mares y de atmósfera.

Del mismo modo argüímos á propósito de las cantidades. El volcan del Chimborazo tiene 21,424 piés de altura; por consiguiente, lo que puede afirmarse de 21,434 piés de altura, puede también afirmarse de la altura del Chimborazo. La altura del

Tupungata, en Chile, es mayor de 21,434 piés, como que llega á 22,450 : luego es mayor que la altura del Chimborazo. En Inglaterra hay dos iglesias antiguas y famosas que tienen el mismo ancho : la catedral de Bristol y la abadía de Bath : de modo que, en punto á lo ancho, lo mismo es tomar la abadía de Bath que la catedral de Bristol. La iglesia de Sta. María, en Bristol, entre otros muchos templos de Inglaterra, es menos ancha que la catedral: de lo cual se sigue que es menos ancha que la abadía de Bath. Por una casualidad, otra catedral inglesa histórica, la catedral de Exeter, es igual en ancho á la catedral de Bristol : como podemos colocar, en punto á ancho, la abadía de Bath en vez de la catedral de Bristol, puesto que son iguales, tendrémos que la catedral de Exeter y la abadía de Bath son del mismo ancho.

Si examinamos con un poco de profundidad nuestro modo de razonar, hallarémos que *consiste siempre en poner una cosa ó un término en lugar de otro, con el cual sabemos que tiene en todo ó en parte semejanza.* Nos valemos de la semejanza como de una especie de puente que nos conduce del conocimiento de una cosa al conocimiento de otra : así pues, *la sustitución de los semejantes, ó el paso de una cosa á otra que se le asemeja, puede ser considerada como la verdadera base de razonamiento.* Inferimos el carácter de una cosa, del carácter de otra que hace como de lleva y trae, ó de tercer término. Cuando estamos seguros de que entre ambas cosas existe una exacta semejanza, nuestra inferencia es cierta ; cuando nuestra observación nos da solamente derecho á creer que existe la semejanza, ó que es probable que la haya, nuestra inferencia entonces es probable, mas no cierta.

XV.—DEL RAZONAMIENTO INDUCTIVO

Hemos estado hasta ahora estudiando el modo de percibir la verdad contenida en ciertas proposiciones, llamadas "premisas," y encerrarla en otra proporción, llamada "conclusión": pero no hemos determinado hasta ahora cuáles son las proposiciones realmente verdaderas, sino aquellas *proposiciones que son ciertas cuando otras lo son.* Todos los actos del raciocinio que hemos venido hasta aquí considerando, podrían ser llamados *deductivos,* porque *deducimos,* esto es, *llevamos* la verdad *de* las premisas á la conclusión : (*deduco* del latín, *duco,* llevo, *de,* de). Cosa muy importante es conocer con exactitud la *inferencia deductiva ;* pero acaso importa aún más el perfecto conocimiento de la *inferencia deductiva,* por la cual concentramos en proposiciones generales las verdades que nos revelan los hechos que vamos observando al rededor nuestro.

Es fácil de ver que el razonamiento por sí mismo no nos enseñará jamás cosa alguna, puesto que para obtener por medio de él la aplicación de una verdad, necesitamos tener ya conocida la verdad. El razonamiento sólo nos da una proposición cuando poseemos ya otras. ¿Cómo adquirimos, pues, las proposiciones originales? Por el uso de nuestras propias facultades, por el ejercicio contínuo y reflexivo de la mente, por el afán laudable de apren-

der por nosotros mismos todo lo que, como en un libro siempre abierto, nos da en sus maravillas la Naturaleza ; por nuestra observación, realizada por medio de nuestros sentidos, de nuestros oídos, de nuestros ojos ; por nuestra reflexión, que hace que las impresiones adquiridas por los sentidos en la observación produzcan frutos. ¿Cómo llegarémos á saber que todas las partículas pequeñísimas de agua son blancas á la luz del día, si por medio de nuestros mismos ojos no nos fijamos en la apariencia de las nubes, la bruma, la neblina, la espuma del mar, el vapor, y todas las demás cosas que sabemos que están compuestas de partículas de agua? Parece evidente que éste es el medio propio de adquirir conocimientos, y causará maravilla saber que alguien haya pensado de un modo distinto : sin embargo, durante siglos enteros han estado creyendo los hombres que no había más medio de llegar á la verdad que el silogismo estrecho de la antigua escuela. Y preferían seguir á ciegas á Aristóteles, á usar de sus propios ojos.

El nacimiento de la ciencia moderna, que asegura al hombre que nada puede hacer sin el ejercicio directo y reflexivo de sí mismo, remonta acaso á los tiempos de Roger Bacon, el maravilloso monje inglés, el profundo filósofo de Oxford, el que mantuvo que el secreto de la Naturaleza no podría ser hallado sino en el estudio de la Naturaleza. Bacon vivió entre los años 1214 y 1292. Él fué probablemente el primero que en los tiempos revueltos, apasionados y oscuros de la Edad Media, proclamó la necesidad de aprender la ciencia, nó en

vagas concepciones del Universo creadas por los anhelos solitarios del espíritu y su tendencia generosa á mundos mejores, sino por la observación, por la experimentación en las cosas que nos rodean, y en las cuales hizo él mismo notabilísimos descubrimientos. Galileo, que no vivió, sin embargo, sino 300 años después (de 1564 á 1642), fué el más grande entre aquella cohorte de hombres grandes que en Italia, Francia, Alemania é Inglaterra comenzó por grados á demostrar cuántas verdades importantes podía llegar á descubrir la observación bien dirigida. En los tiempos anteriores al de Galileo, creían muchos hombres instruídos que los cuerpos grandes caían sobre la tierra con más velocidad que los pequeños, porque así lo había dicho Aristóteles. Pero Galileo subió una vez á lo más alto de la torre inclinada de Pisa, y dejó caer de ella dos piedras desiguales en tamaño, que llegaron al mismo tiempo al suelo, para probar á los amigos que llevó consigo á presenciar el experimento, que Aristóteles se había equivocado. *Aquel pensamiento de Galileo de la necesidad de ir á preguntarlo todo á la Naturaleza, y de demostrar todas nuestras teorías con experimentos, ha llevado á todos los grandes descubrimientos de la ciencia moderna.*

Muchos creen que Francisco Bacon, llamado comunmente Lord Bacon, que vivió entre los años 1561 y 1629, fué el fundador de la lógica inductiva y del verdadero método científico. Hombre de gran entendimiento fué Lord Bacon, y en muchos sentidos un grande hombre. En su celebrado libro "Novum Organum," ó "El Nuevo Instrumento,"

señaló vigorosamente la necesidad de observar en la naturaleza, y de coleccionar gran número de hechos, de los que pudieran irse luégo recogiendo gradualmente leyes generales: él previó y anunció cuán valiosos descubrimientos llegarían á hacer los hombres con este nuevo método. Pero sería un error afirmar que Lord Bacon penetró realmente en aquella lógica inductiva con cuyo auxilio Galileo, por los mismos años, é Isaac Newton y otros grandes hombres después de él, llegaron á sorprender las leyes principales de la naturaleza. No solo fracasó Lord Bacon en sus tentativas de hacer descubrimiento alguno por su propio método de investigación, sino que no supo distinguir la verdad de los descubrimientos excelentes que por aquella época habían hecho en la Astronomía y el magnetismo Copérnico y un hombre de ciencia inglés, llamado Gilbert. No se debe, pues, decir que el "Novum Organum," enseñó á los hombres el modo propio de estudiar la naturaleza: y cuando se hable de la filosofía de Bacon, queriendo significar con ella la nueva lógica inductiva, ha de entenderse que se habla de la de Roger Bacon, el monje, nó de la de Lord Bacon.

La lógica inductiva estudia el razonamiento en virtud del cual pueden derivarse de la observación de los hechos y de los acontecimientos las leyes de la naturaleza. Á este razonamiento se llama *inducción*, ó investigación inductiva: como lo demuestran en sus propios trabajos los grandes investigadores científicos de estos tiempos, se compone de cuatro actos distintos del entendimiento.

En primer lugar, debemos adquirir, por observaciones y experimentos casi accidentales, conocimiento de los hechos que van á ser objeto de nuestra investigación. Este simple conocimiento de meros hechos no es de ningún modo el conocimiento superior y ordenado que se llama ciencia; porque en este primer estado los hechos andan aún sin conexión en nuestra mente, y no nos permiten explicar otros hechos, ni preveer lo que sabrémos, después que los hayamos sujetado á experimentación. Este estado de la inducción, este acto primero casi involuntario, es el *conocimiento proporcionado por los sentidos.*

Ya en el segundo estado, entramos á razonar sobre estos hechos, lo cual hacemos inventando ó imaginando leyes que pueden ser aplicadas á las cosas ó hechos que vamos examinando. Á esta operación mental llamamos *hipótesis*, que consiste en dar por cierta, para facilitar el razonamiento, alguna ley ó proporción general que no está demostrada todavía. Aquí se vé cuan importante es el conocimiento de la lógica deductiva, puesto que sólo por el razonamiento deductivo podemos llegar á conocer las consecuencias de la ley ó proposición que hemos supuesto.

Ya en el tercer estado, razonamos por medio del silogismo, ú otras clases de razonamiento deductivo, acerca de los hechos particulares que serían verdaderos, si la hipótesis fuese verdadera.

En el cuarto estado, procedemos á comparar estas deducciones con los hechos que teníamos coleccionados al principiar el razonamiento, ó, cuando

es practicable y necesario, hacemos nuevas observaciones é intentamos experimentos nuevos, á fin de hallar si la hipótesis está de acuerdo con la naturaleza. Si tropezamos con varios y marcados desacuerdos entre nuestras deducciones y nuestras observaciones, parecerá probable que nuestra hipótesis sea errada, y harémos bien en imaginar otra. Á veces, todo el nuevo trabajo se reducirá, cuando la hipótesis ha estado muy cerca de la verdad, á cambiarla ligeramente, hasta que todo lo que se pueda deducir de ella esté de acuerdo con los hechos que ofrece la Naturaleza.

No por haber hallado una hipótesis que parece dar resultados conformes con unos cuantos hechos, debemos apresurarnos á decir que la hipótesis hallada es totalmente correcta. Debemos continuar ensayando con ella todo género de deducciones, en circunstancias diversas y con accidentes varios, y, en cuanto nos sea posible, comparar los resultados de nuestro ejercicio con los hechos que nos han suministrado los sentidos. Si luego de todas estas experiencias y comparaciones, resulta verdadera la hipótesis por el acuerdo de un número considerable de sus deducciones con los hechos que han sido objeto de la investigación; si de tal modo ésta queda certificada y demostrada, que nos autoriza para creer en lo que de otra manera no hubiéramos nunca creído ni descubierto, casi será indudable que la hipótesis es una ley cierta.

Puede, pues, decirse que pasa por cuatro estados el razonamiento inductivo:

Primer estado: *Observación preliminar.*

Segundo estado: *Construcción de la hipótesis.*

Tercer estado: *Razonamiento deductivo.*

Cuarto estado: *Verificación.*

Veamos ahora, por medio de ejemplos, cómo es cierto que con esta manera de raciocinar llegamos á conocer la naturaleza de las cosas, y á descubrir sus leyes y definirlas en proposiciones generales.

Cientos de años hace que se comenzó á observar en las piedras y en la superficie de las rocas expuestas á la vista, formas peculiares que se asemejaban mucho á varios animales vivientes, conchas y plantas. Tan notables eran estos fósiles que, aunque observados sin propósito previo y por mero accidente, comenzaron los naturalistas y pensadores á construir hipótesis para explicar su visible semejanza á tantos seres vivos. Y aquellas hipótesis fueron muy diversas entre sí, y muy numerosas. Entre todas aquellas hipótesis, alcanzó especial favor la que suponía que el Diluvio había arrastrado con sus corrientes aquellas conchas, y ahogado animales, que, á la retirada de las aguas, quedaron esparcidos sobre la superficie de la tierra, é incrustados á veces en la cima de altísimas montañas. Más notable por el ingenio que revela que por su profundidad científica era la hipótesis de Voltaire, muy diferente de la de las aguas del Diluvio, pues el famoso filósofo de Francia imaginó que aquellas conchas que se habían hallado por tan altos montes y tan escondidos lugares debían haber sido dejadas caer por los peregrinos, que usaban capa y sombrero cuajados de conchas, y cruzaron á menudo en otros tiempos por aquellas comarcas. Acaso era

más razonable la hipótesis que consideraba aquellos fenómenos como "caprichos de la naturaleza," y creía que la semejanza de las formas halládas con ciertos animales y plantas, provenía de mero accidente, así como se hallan hoy en los montes del Estado de Puebla en México riquísimos trozos del ónix tecali que figuran guerreros armados, buques de vela, castillos y cruces, ó como en el fondo de muchas maravillosas cuevas de América se agrupan las estalactitas en forma de pájaros, columnas, lámparas, cuadrúpedos y gigantes. Otra hipótesis sostenía que los fósiles eran en realidad restos de seres en otro tiempo vivos, sepultados en el cieno ó en la arena, que centenares de siglos habían ido endureciendo luégo hasta convertirlos en rocas. Luego de mucho deducir y verificar, luego de mucho examinar y comprobar, quedó aceptada como verdadera la hipótesis última.

He aquí próximamente el modo con que razonamos sobre estas hipótesis. Si es cierto que el Diluvio depositó los fósiles en las montañas, sólo deberían hallarse fósiles sobre la superficie ó cerca de ella : y consta que se les ha hallado en las entrañas de profundas minas, abiertas en durísimas rocas, donde las aguas del Diluvio no pudieron en verdad haberlas depositado. Esta hipótesis, por tanto, es equivocada. No es, por cierto, mas sólida la de Voltaire, porque se han hallado fósiles en montañas y en remotos países por donde no pasaron jamás los peregrinos, como las Regiones Árticas, por ejemplo, sin contar con que la hipótesis de Voltaire no explica los fósiles hallados en lo profundo de la tierra. Menos fácil de destruir es la que atribuía á caprichos de la Naturaleza aquellos cuerpos singulares : porque es sabido que muchas veces se han tomado por fósiles de plantas y animales, sustancias que no lo eran. Pero á los mantenedores de esta opinión podíamos argüir de esta manera : "La naturaleza toma en sus caprichos todas las formas : en las ráfagas de color que embellecen el ónix del Estado de Puebla, hay trozos que semejan el maxilar de un mastodonte, y otros que figuran un caballo, un toro embistiendo, la cabeza de una mujer pensativa, diversas formas, en fin, de épocas diversas : pues, si esa hipótesis es verdadera, ¿cómo la Naturaleza, que tomó caprichosamente unas formas, no tomó otras? ¿porqué no hemos encontrado libros fósiles, cafeteras fósiles, sillas y mesas fósiles?" La misma razón daría la hipótesis de los caprichos de la Naturaleza para explicar lo que se halla, que para explicar lo que no se halla. Por lo contrario, la última hipótesis, esto es, la que sostiene que en las edades pasadas vivió gran número de animales y plantas, colosales y hoy desconocidos, cuyos restos quedaron sepultados en las capas de cieno y arena depositadas entonces en los mares, ríos y lagos, nos permite explicar muchos hechos peculiares. Sin gran esfuerzo comprendemos cómo es posible que se hallen esos restos á grandes profundidades en la corteza de la tierra, donde muchos millones de años han ido acumulando en obra sucesiva, no interrumpida y lentísima, capa sobre capa de roca. Y aquí podemos argüir de esta manera : si sepultamos hoy en

la tierra á un animal, sabemos que la carne y las partes blandas de su cuerpo desaparecerán rápidamente, y que después del trascurso de un centenar de años sólo quedarán de él los huesos, los dientes y las partes duras. Por consiguiente, si en las primeras edades geológicas vivieron animales de esqueleto, es lo natural que no hallemos hoy de ellos sino los huesos y las partes duras. Y es un hecho que poseemos esqueletos fósiles de multitud de animales cuyas formas nos son, en todo lo restante, desconocidas. De los mariscos, también, sólo hallamos las conchas ; de peces y reptiles, las especies más récias ; de los árboles, el tronco : de todo, en fin, las partes más durables. En algunos casos, hasta los huesos del animal han aparecido completamente pulverizados ; pero los dientes, que son la parte menos destructible del cuerpo, se conservaban todavía.

Podemos afirmar, además, que si se entierra un bivalvo en el cieno, y se le echa encima el peso inmenso de varias capas de roca formadas gradualmente sobre él, el bivalvo quedará comprimido y achatado. Pues así se hallan, casi planas y rotas como por presión, muchas conchas fósiles. Tampoco son totalmente redondos los troncos de árboles descubiertos en ciertas minas de carbón de piedra, sino que están en parte como aplastados. En estos y otros muchos casos podemos, pues, argüir que *si los animales y las plantas hubieran vivido millones de años hace, sus restos presentarían ahora una apariencia semejante á la que en estos fósiles se observa.* Nos vemos, pues, obligados á

rechazar todas las hipótesis anteriores, que no están en acuerdo con los hechos, y adoptar la última hipótesis, que tan bién se ajusta á todo lo observado.

La ley natural más importante que hasta hoy se ha descubierto es acaso la que se conoce con el nombre de *ley de gravedad,* la cual establece que todos los cuerpos en el espacio tienden á caer el uno hácia el otro, con cierta fuerza que depende de la magnitud de los cuerpos y de la distancia que media entre ellos. Pudiera parecer que no necesitamos de la ayuda de la Lógica para demostrar que las cosas caen hacia la tierra, porque ya dejemos caer una piedra ó un libro, ya una moneda de oro ó una pluma, todos estos objetos descenderán con mayor ó menor rapidez á la superficie de la tierra. Esto fué objeto de mucha atención entre los griegos, y es seguro que los antiguos egipcios, y otros pueblos más antiguos aún, lo habían ya observado. Y sin embargo, no parece ser cierto que todos los cuerpos caen : las llamas, por ejemplo, no bajan, sino ascienden : el humo, las nubes, las burbujas de jabón suben también por el aire, y no parece que hayan de caer. Aristóteles, el más grande de los filósofos griegos, llegó á concluir que algunas cosas eran naturalmente pesadas y tendían á caer, mientras que otras eran naturalmente ligeras, y tendían á elevarse. Hasta hace doscientos años no se llegó á probar, por los experimentos de Newton, cuánto más acertado era admitir la hipótesis de que todos los cuerpos tienden á caer : Newton pudo entonces explicar, no sólo los movimientos de

la llama y otras cosas aparentemente ligeras, sino los movimientos del sol, la luna y los planetas. Si en uno de los platillos de la balanza ponemos una pesa de á libra, y en el otro una de á media libra, subirá al punto este último, y bajará el primero velozmente, como que lo arrastra la mayor fuerza. Así, si la llama es una sustancia más ligera que el aire de su alrededor, flotaría en él como el corcho en el agua. Razonando, pues, deductivamente, hallamos que lo que en apariencia tiende á subir, puede en realidad tender á bajar ; pero es vencido por la tendencia dominante de otros cuerpos.

Newton razonó de esta manera : Si todos los cuerpos tienden á caer el uno sobre el otro, todos los cuerpos deben caer sobre la tierra. Pero la luna es un cuerpo, y por lo tanto debe, en conformidad con un evidente razonamiento silogístico, caer sobre la tierra. ¿ Porqué no cae, sino que va girando al rededor de la tierra una vez en cada mes lunar ? Pensó entonces Newton que si la luna no estuviera de alguna manera sujeta por la tierra, debería emprender por el espacio una carrera en línea recta, tan rápida como la de una piedra lanzada al aire por una honda movida velozmente. Un cuerpo móvil se mueve en línea recta, á menos que alguna fuerza no lo obligue á alterar su curso. Así vino á parecer probable que en realidad la luna estuviese cayendo siempre hacia la tierra, y que esta misma constante tendencia á caer le impedía partir á través del espacio en línea recta. Newton procedió entonces á probar con ingeniosísimos razonamientos matemáticos que si la fuerza de gravedad

fuera tanta como suponía él que era, mantendría á la luna moviéndose constantemente al rededor de la tierra. Demostró también que si su hipótesis de la gravedad era cierta, los planetas se moverían al rededor del sol, como se mueven. Explicó en el curso de su raciocinio gran número de peculiaridades de los movimientos de los planetas y de sus satélites. Probó que aun los cometas, á pesar de mostrarse y esconderse de una manera irregular en apariencia, en realidad se movían en órbitas extensas, como la ley de gravedad requiere. Las corrientes son otro efecto peculiar de la misma fuerza. De este modo vino á ser la ley de Newton una hipótesis verificada, hecha verdadera, de tal modo conforme con los héchos que no cabe dudar de su absoluta exactitud. Viene á ser así una *ley natural establecida*, llamada algunas veces *teoría*, aunque esta última palabra se usa en sentidos diversos, y ha de tenerse cuidado en no confundir sus diferentes sentidos. Aquí significa sólo *una hipótesis bien comprobada.*

Sucede á veces que dos, y aun tres, hipótesis completamente distintas, parecen ajustarse á la vez á ciertos hechos, de tal modo que no se sabe cuál elegir de entre ellas. Algún tiempo antes de que Newton construyese su hipótesis de la gravedad, Descartes, filósofo no ménos célebre que Newton, había imaginado otra hipótesis para explicar el movimiento de los cuerpos celestes. Sugirió Descartes que los cuerpos celestes eran arrebatados en violento giro circular por una especie de grandes remolinos llamados vórtices, y apuntó la idea de que

todos los planetas giran al rededor del sol en la misma direción, como girarían al rededor del centro en un remolino. Los satélites de Júpiter, que acababa de descubrir por aquella época Galileo, parecían también dar vueltas al rededor de Júpiter en un pequeño remolino, de modo que muchos filósofos del tiempo de Descartes aceptaron su hipótesis como verdadera. La hipótesis de la gravedad de Newton explicaba, sin embargo, los mismos hechos, y era dificál distinguir cuál era entre ámbas la mejor. La de Descartes era más sencilla, y más fácil de entender; la de Newton explicaba un número mucho mayor de hechos, y con mayor exactitud.

Cuando hay, como en este caso, dos hipótesis igualmente buenas, necesitamos descubrir algún hecho ó cosa que sea explicado por una de las hipótesis, y no pueda serlo por la otra: la hipótesis que pueda explicar todos los hechos á que se refiere, será la verdadera: aquella que deja sin explicación un solo hecho, será la falsa. Newton indicó que los cometas no describen en sus movimientos las órbitas de los remolinos de Descartes, porque pasan precisamente á través del gran remolino del sol, sin obedecer á los movimientos á que obedecen los planetas comprendidos en él. Aun cuando un cometa pasaba á través del supuesto remolino de Júpiter, más pequeño que el del sol, continuaba su marcha como si no hubiese hallado á su paso semejante remolino. Ahora sabemos ya que al rededor del sol pasa gran número de cometas en todas direcciones. Conforme á la hipótesis de Descartes, cada uno de ellos requeriría su propio remolino aparte; pero como solo puede haber un gran remolino al rededor del sol, esto es, el que arrebata en su constante curso todos los planetas, viene á ser casi imposible explicar los movimientos de los cometas por la hipótesis de los vórtices de Descartes. En cambio, todos los movimientos de los cometas, según lo comprueban observaciones numerosísimas, se explican sin confusión alguna por la ley de gravedad que imaginó Newton.

Cuando algún hecho especial, como éste del movimiento de los cometas, nos permite decidirnos en favor de una hipótesis, porque lo explica, y rechazar las demás porque no lo explican, podríamos llamar á este hecho *hecho crucial*, porque sirve como de cruz, ó de poste, que nos señala el camino que hemos de tomar. Por razón semejante se llama *experimentum crucis* al que intentamos con objeto de decidir entre una hipótesis y otra.

XVI.—DEL RAZONAMIENTO INDUCTIVO EN LA VIDA ORDINARIA

No nos limitamos á construir hipótesis en materias científicas. La pura ciencia no es el único dominio del razonamiento. La razón es infatigable, y mueve siempre á la voluntad á que se esfuerce para hallar la causa de todo lo que ve. Constantemente estamos construyendo hipótesis que nos expliquen los hechos en los asuntos más comunes de la vida, y nuestra mente atraviesa á menudo aquellos cuatro estados del razonamiento inductivo que explicamos: observación preliminar de hechos,

hipótesis, deducción y comprobación. Y estos cuatro estados los atraviesa la mente en unos cuantos segundos. Por ejemplo, si al asomarme á la ventana veo la calle húmeda, y no seca como estaba una hora ántes, es casi seguro que en el instante mismo de observar el cambio estoy ya pensando en las causas que puedan haberlo producido. Formo varias hipótesis : puede haber llovido ; puede haber pasado un carro de riego por la calle : y si las calles se riegan con mangueras, cuyos depósitos de agua están bajo el pavimento, como sucede en Madrid, por ejemplo, imagino que los regadores han abierto la llave del depósito y han vertido sobre la calle el agua de la manguera. Con gran rapidez voy deduciendo conclusiones de estas hipótesis. Los carros de riego no mojan por lo común las aceras de la calle, sino el centro ; pero la lluvia las moja, de un lado al ménos, el lado del viento reinante á la hora de llover. Si al mirar por la ventana he visto que ninguna de las aceras está mojada, reflexiono que la lluvia no ha debido ser la causa de la humedad de la calle : para asegurar más mi juicio miro al cielo, y si lo hallo en apariencia limpio de nubes, esto conviene con mi hipótesis del carro de riego ; y si llegase á descubrir que las porciones húmedas de la calle son dos, anchas y paralelas, y que la humedad alcanza acaso al borde de las aceras, mi certidumbre sería absoluta, porque así dejan las calles á su paso los carros de riego.

Con arreglo á estos mismos principios se conducen los interrogatorios y procesos en los tribunales

de Justicia. Se ha cometido un robo, y la policía viene á examinar el lugar donde se cometió. Esta es la observación preliminar. Hallan que los ladrones entraron en la casa hábilmente, y al punto comienzan á formar hipótesis sobre los ladrones, ó sospechados de tales, que están en libertad. Continúan investigando sobre la apariencia de los hombres que anduvieron por las cercanías en la noche del robo. Si las señas de alguno de éstos convienen á alguno de los que la policía tiene marcados como sospechosos, es probable que lo prendan, porque la hipótesis de que aquel puede ser, por ser ladrón conocido, uno de los culpables, ha recibido cierta confirmación, puesto que aquel hombre se parece á uno de los que en la noche del robo anduvieron cerca de la casa. Registra la policía la casa de este hombre, y encuentra en ella una ganzúa y otros varios instrumentos de los que los ladrones usan para llevar á cabo sus robos. Ya no cabe duda de que este hombre preso es un asaltador de casas ; pero, si realmente es él el autor del robo especial que se persigue, la ganzúa que se encontró en su casa será probablemente la misma que usó para abrir las puertas de la casa robada, de modo que las cerraduras tendrán en su interior una marca que corresponda exactamente con el tamaño y clase del instrumento empleado para forzarla. He ahí ya el raciocinio deductivo. Llevan la ganzúa á la casa, y la comparan con las marcas que ha dejado al romper las cerraduras : he ahí la verificación.

Hubo en Inglaterra un proceso curiosísimo, que

puede servir de modelo de este género de razonamiento lógico. Cierto fornido carnicero, llamado Arthur Orton, que había viajado algún tiempo por la América del Sur, y aprendió en ella algo de lengua castellana, se presentó en Inglaterra, nó como el carnicero humilde que era, sino como Sir Roger Tichborne, perteneciente á una antigua familia, el cual había desaparecido hacía gran número de años y tuvo tal semejanza de cuerpo y rostro con Orton, que la misma madre de Sir Roger llegó á tomar al carnicero por su hijo. Orton reclamaba la alta posición social y los cuantiosos bienes que hubieran pertenecido á Sir Roger. Había, por consiguiente, dos hipótesis en aquel proceso: la una suponía que el reclamante, que habita ahora una prision, era Sir Roger Tichborne: la otra que era Arthur Orton, carnicero. Todavía hay en Inglaterra crédulos que mantienen que el reclamante era Sir Roger; pero éstos no han de tener idea alguna de lo que es Lógica: aunque es cierto que muchas personas opinan así todavía porque la madre, hermanas, empleados y amigos de Sir Roger afirmaron que era él el reclamante. En cambio otras muchas personas juraron que no era él, y otras que era Arthur Orton, pero no podía prestarse mucha fé á estos ni á aquellos, porque el reclamante, fuera ó no Roger Tichborne, había cambiado mucho con los años. En desacuerdo tan grande de opiniones, no había más que un medio seguro de llegar á saber la verdad; y éste era, deducir muchas pequeñas circunstancias que debían ser ciertas respecto del reclamante,

si realmente era quien pretendía ser: cosas que debía recordar, acciones suyas de otro tiempo, marcas que debían existir en su cuerpo. Comparemos por una parte lo que debía ser, si el reclamante era Tichborne, con lo que realmente era; y hagamos luego, por otra parte, igual comparación respecto de Arthur Orton. Mientras más ligeras y en apariencia poco importantes sean esas circunstancias, mejor prueba hacen, por lo mismo que aquel á quien se quiere probar no ha pensado probablemente en el medio de precaverse de la investigación de incidentes tan sencillos é imprevistos. Resultó entonces que el reclamante había escrito de Australia á su madre llamándola "Mamá," cuando Sir Roger jamás había llamado "Mamá" á Lady Tichborne, sino "Madre," y no era probable que, ya en años adelantados, cambiara Sir Roger esta varonil y tierna costumbre. Desconocía asimismo el reclamante muchas cosas que un hombre raramente olvida, tales como el nombre exacto de su propia madre, su número en el regimiento en que había servido en el ejército inglés, el nombre del buque en que había salido de Inglaterra. El reclamante no sabía francés, lo que hubiera sido imposible en Sir Roger, que se había educado en Francia; aunque Orton hacía gala del poco castellano que había aprendido en Sud-América. Sir Roger había aprendido latín en su niñez, miéntras que el reclamante no podía distinguir entre el latín y el griego.

En cambio había muchas ligeras circunstancias que confirmaban la hipótesis de que el reclamante

era Orton. Decía que había sufrido del mal de San Vito; y Orton había sufrido de él, y Sir Roger nó. En su diario y su testamento hacía mención de personas conocidas de los Orton, pero nó de los Tichborne. No sabía además cosa alguna de los que sostenía que eran sus propios bienes. Dijo que había salido de Inglaterra en el buque "Jessie Miller," en el cual se probó que Orton efectivamente había partido. Y cuando el reclamante pisó de nuevo el suelo inglés, fué en seguida á Wapping, el pueblo de los Orton, y preguntó por el antiguo carnicero que en otro tiempo había vivido allí. Casi se hace imposible dar idea de la gran suma de hechos pequeños que contribuyó á evidenciar la impostura de Orton. Los hechos pequeños lo son en sí, pero reunidos colectivamente ayudan tanto á la prueba como los más graves y salientes. Una hebra de lino es tan frágil como las del penacho de una mazorca de maíz; pero trenzadas varias hebras ya hacen un cordel, y trenzando varios cordeles, la hebra delgada se convierte en cable que arrastra buques y derriba edificios. Podrémos, pues, comprobar una hipótesis hasta el grado que nos plazca, siempre que demostremos que conviene á un gran número de hechos diversos: que los resultados de la hipótesis son iguales á los hechos sobre los cuales se la construye.

XVII.—OBSERVACIÓN Y EXPERIMENTO

Se dice generalmente que hay dos modos de obtener el conocimiento de los objetos que nos rodean. *El primero consiste simplemente en observar*

lo que sucede sin nuestra intervención. Vemos subir y bajar la marea, y si cuidamos de apuntar en un papel las horas en que, en varios días seguidos, la marea está más alta, observarémos que la pleamar, ó marea alta, ocurre cada día tres cuartos de hora más tarde que el día anterior. Si marcamos las alturas de las mareas, en diversos días, verémos también que son más altas en las épocas de luna llena y luna nueva. Ni en éste, ni en otros muchos casos, podemos de modo alguno dirigir ó regular las cosas que vemos. Los movimientos de las estrellas y de los planetas, los cambios de la temperatura, las tormentas, los terremotos, los meteoros, los volcanes, son cosas todas que están fuera de nuestro dominio. Para conocerlas, pues, no podemos emplear más que la simple observación.

Siempre que nos sea posible, deberémos *hacer experimentos*, esto es, reunir las cosas cuya naturaleza deseamos conocer, de tal modo que podamos ver la impresión que causarán en ellas ciertas circunstancias conocidas. *En el experimento intervenimos en las cosas, y observamos después el resultado: la experimentación es la observación, y algo más, esto es, el ordenamiento de las cosas cuyo modo de obrar vamos á observar.* De dos clases son las ventajas del experimento sobre la mera observación.

En primer lugar, es casi siempre cierto que adquirimos un conocimiento más amplio y perfecto de las cosas que estudiamos cuando hacemos experimentos en ellas, que cuando las observamos simplemente. Es natural que un químico desee conocer la acción del gas óxido carbónico sobre los pul-

mones de los animales y los hombres. Si se limita á observar, tendrá que esperar á que, por mera casualidad, éntre algún animal en un cuarto, pozo ó cueva lleno del gas cuya acción desea saber. Pero esto sucederá muy rara vez; y aún cuando suceda, no se tendrá, por la mera observación, seguridad completa de que el hogar está lleno de gas óxido carbónico, pues es muy probable que estuviese mezclado con gas ácido carbónico, cuya acción sobre hombres y animales es muy distinta de la del óxido. Pero con el experimento, todo esto puede averiguarlo el químico muy rápidamente. Llena un vaso de cristal de gas óxido carbónico puro, encierra en el vaso un animal pequeño, una rata, por ejemplo, y observará de un modo seguro los efectos reales del gas en los seres vivientes. Á los que pudiera parecer repugnante matar una rata para que el químico adquiera un conocimiento que ha de ser luégo de gran utilidad práctica á los hombres y á los animales, les harémos pensar en el número excesivo de ratas que todos los días mueren á manos de los hombres sin beneficio alguno de la ciencia. El gas óxido carbónico podría ser aplicado con verdadero provecho y muy poco costo á calentar las casas en los países fríos, y á iluminarlas, salvando así del frío y de otros riesgos muchas vidas, sino fuese porque es venenoso; y al escaparse por alguna abertura de las cañerías, causaría la muerte á quien lo respirase. La Naturaleza parece á veces hacer experimentos para nuestro beneficio. Cerca de Nápoles hay una gruta sumamente curiosa, que se llama la Gruta del Perro. Los hombres

pueden entrar en ella sin peligro; pero los perros que entran en la gruta caen á poco andar, y mueren, si no se les saca pronto afuera. Parecerá, en el primer momento, que en la cueva existe alguna sustancia venenosa para los perros, pero nó para los hombres. Pocos hechos bastan, sin embargo, para destruir esta hipótesis, porque si un hombre se inclina hácia el suelo de la cueva, ó se acuesta en él, de modo que su boca quede á un pié del suelo, pronto dará señales de sofocación. Todos los hechos que se observan en la Gruta del Perro son fácilmente explicados por el hecho de que el ácido carbónico es considerablemente más pesado que el aire. Un químico puede llenar una jarra de cristal con este gas, y vaciarla en otra jarra, casi con tan poco riesgo como si estuviera vaciando agua; pero un animal pequeño puesto en la jarra vacía, dará señales de sofocación cuando comience el químico á echar en la jarra el óxido: este experimento explica perfectamente el fenómeno de la Gruta del Perro.

Otra ventaja tienen los experimentos artificiales: nos llevan á *descubrir sustancias enteramente desconocidas y á averiguar sus propiedades.* En la superficie de la tierra, no hay espacio en que no se esté ejerciendo alguna acción química, ya en la tierra, ya en la arena, ya en el agua: y esa acción es la misma que en el mismo espacio ha venido ejercitándose millares de años. Pero cuando tomamos determinadas sustancias, y las calentamos, ó las comprimimos, ó las sometemos á la acción de la electricidad, es casi cierto que hallarémos algún

efecto nuevo. Grande debió ser la sorpresa de los que por primera vez vieron que habiendo puesto á una hoguera viva de leña pesadas piedras rojas, se habían producido pedazos de hierro : de este experimento, y de otros semejantes, hemos derivado la suma extraordinaria de beneficios que los instrumentos de hierro, las máquinas, los ferrocarriles y los buques de vapor han producido á los hombres. Es probable que el descubrimiento del oro se debiese también á un mero accidente, porque muchos ríos hay cuyas arenas abundan en granos de oro. Pero la simple observación no nos hubiese enseñado jamás que de pesado barro podíamos llegar á obtener ese hermoso, fuerte y ligero metal que se llama aluminio. Cabe enteramente en lo posible que, después de cuidadosos y tenaces experimentos, se llegue al cabo á descubrir una liga de aluminio, ó de algún otro metal hasta hoy raro ó desconocido, cuyas aplicaciones sean aún más útiles que las del oro y la plata. No debemos suponer que hemos descubierto aún ni la milésima parte de las cosas sorprendentes y maravillosas que la experimentación y el puro razonamiento científico sacarán sin duda de la oscuridad para mayor ventaja de los hombres.

XVIII.—DE LOS ANTECEDENTES Y CAUSAS DE LOS ACONTECIMIENTOS

Lo que con la observación y la experimentación procuramos, es *descubrir las circunstancias exactas en que ocurrirá un suceso.* En otras palabras, queremos saber qué cosas han de existir para que pue-

da producirse alguna otra. Todos los objetos que se reunen para hacer un experimento, ó todas las circunstancias que preceden á algún acontecimiento de la naturaleza, tal como una tormenta, pueden ser llamados *antecedentes, ó cosas que van antes.* Y todo lo que sucede, ó es producido después, se llama *consiguiente ó consecuente.* En el ejemplo de la tormenta, el aire caliente y húmedo, sol brillante, nubes gruesas y elevadas, y un descenso en el barómetro, son casi siempre los antecedentes ; y una recia lluvia, relámpagos, truenos, ráfagas de viento fresco, y subida del barómetro, son los consiguientes. Pero no se ha de suponer que son necesarios todos los antecedentes de un suceso para que éste se produzca. Á veces, brilla el sol en todo su esplendor antes de la tormenta ; otras veces estalla la tormenta en medio de la noche : no parece, pues, que el sol sea necesario para que la tormenta se produzca. Si una persona cae repentinamente enferma después de comer, todo lo que comió y bebió, carne, papas, pan, mostaza, pimienta, sal, agua, vino y cuanto en la comida haya tomado, serán los antecedentes, y la enfermedad uno de los consecuentes. Pero no es de ningún modo probable que hubiera habido una sustancia venenosa en cada uno de los platos y bebidas de que se sirvió la persona enferma : lo que en semejante caso hemos de hacer, pues, es hallar qué plato ó bebida especial contenía el veneno, que es el antecedente necesario, ó, como se dice comunmente, la causa de su enfermedad.

Se llama *causa de un suceso al antecedente ó con-*

junto de antecedentes, á los cuales sigue siempre el suceso. Muchas personas hallan dificultad en explicarse el sentido verdadero de la causa de un suceso, que en realidad no significa más que *las cosas que deben existir de antemano para que el suceso pueda producirse luégo.* Á veces, puede parecer que un solo antecedente es causa bastante para producir el suceso. Si en los pepinillos en encurtido, ó en los guisantes de lata, que tan frecuentemente se mezclan á las comidas, se ha usado del cobre para darles un color verde que los haga más agradables á la vista, parecerá que esta causa sola es suficiente para producir la enfermedad del que coma los pepinillos ó los guisantes. Pero la formación peculiar del estómago, que la presencia del cobre afecta y altera, es también un antecedente necesario. No basta que nos pongamos cerca del cobre para quedar envenenados por él. Puede parecer que una simple chispa sea la causa de la explosión de un barril de pólvora ; pero la pólvora es aquí también, en grado igual, causa de la explosión, así como las varias sustancias que entran en la fabricación de la pólvora. En vano intentaríamos producir una explosión con carbón de leña, salitre ó azufre aislados : pero si los pulverizamos y mezclamos en ciertas proporciones, y distribuímos la mezcla en pequeños granos, hemos producido un objeto que hará esplosión, esto es, que se quemará muy rápidamente, cuando caiga sobre él una chispa encendida. El azufre, el salitre, el carbón de leña, la forma especial de los granos, la chispa, y, por completar la reseña, la ausencia de humedad, son

todos, pues, *antecedentes necesarios ó causas* de la explosión.

La gran regla para hacer buenos experimentos es la de no variar de cada vez más que una sola cosa. Nuestro propósito al hacer un experimento es conocer con exactitud los antecedentes que se requieren para que determinado suceso se produzca ; pero si yo altero dos ó más antecedentes al mismo tiempo, y el resultado queda alterado, no podré decir á cual de los antecedentes es debida la alteración del resultado, ni si es debida á ambos. Si no hallamos bueno el café que nos sirven, pensamos que depende de que el café es de mala clase, ó de que no estaba hirviendo, como debió estar, el agua con que lo hicieron. Si hacemos café nuevo con agua hirviendo, y otra clase de café diferente, conseguiremos acaso una taza de café mejor ; pero no sabrémos porqué no fué bueno el primero que nos sirvieron. Debemos echar el agua hirviendo sobre café de la clase del de la primera taza ; y si todavía tiene mal gusto, sabemos ya de una manera cierta que depende de la mala clase del café.

Si una persona que goza de salud perfecta se cae de las escaleras y recibe varios golpes, de los que al fin muere, quedamos seguros de que ha muerto de los golpes. Pero si ataca á una persona una congestión, y en ella se cae de las escaleras, y poco después muere, el resultado fatal puede haberse debido tanto á la caída, como á la congestión, como á ambas, sin que la más minuciosa investigación baste acaso á determinar la causa verdadera de la muerte.

Todo el mundo sabe que una pieza de hierro pulida y brillante se enmohece pronto si de la deja expuesta al aire. ¿ Cuáles son las causas del enmohecimiento ? Si ponemos un trozo de hierro brillante en un tubo de cristal, y extraemos el aire contenido en el tubo y sellamos éste, el brillo del metal no sufrirá alteración alguna, sea cualquiera el tiempo que quede el hierro encerrado en el tubo. Pero el aire es una mezcla de oxígeno, hidrógeno, vapor de agua, ácido carbónico y pequeñas cantidades de otras sustancias. En el aire flota siempre, además, una cantidad muy ligera de sal comun. Cualquiera de estas sustancias puede ser, pues, causa del enmohecimiento del hierro, y para decidir cuáles son las causas, no es suficiente separar el aire por completo, ni tratar, como se dice en Química, el hierro con oxígeno puro, nitrógeno y vapor de agua separadamente, para ver cuál de estas sustancias lo enmohece. Se hallará que el hierro no se enmohece cuando se pone en contacto con alguna de estas sustancias en estado completamento puro. El experimento más instructivo es tomar aire común y extraer de él toda la humedad : el hierro quedará perfectamente limpio y brillante en el aire seco, de modo que la *humedad es una de las causas* del *enmohecimiento del hierro.* Pero no es ésta la única causa ; porque sumergido en agua perfectamente pura, ó en vapor de agua, libre de oxígeno y ácido carbónico, el hierro tampoco se enmohece. En una mezcla de oxígeno, vapor de agua y ácido carbónico, tal como sería el aire si se extrajese de él el nitrógeno que contiene, el hierro se enmohece

rápidamente. Llevando adelante esta clase de experimentos, vendrémos á concluir que dos sustancias, el oxígeno y el vapor de agua, son antecedentes necesarios del enmohecimiento del hierro, y que el ácido carbónico, si no de un todo necesario, acelera la acción del moho. Este ejemplo demuestra que no es siempre fácil determinar con exactitud, entre los numerosos antecedentes de un efecto, aquellos que son antecedentes necesarios ó causas del efecto.

XIX.—AVERIGUACIÓN DE LAS SEMEJANZAS

Dijimos ya que lo que procuramos al observar y al experimentar, es descubrir las circunstancias que preceden siempre á un suceso. Lo primero que para esto se hace es comunmente averiguar lo que hay de semejante en los diversos casos en que el suceso ha ocurrido. Por consiguiente, cuando deseamos explicar cuándo ha de ocurrir determinado suceso, *debemos comenzar por traer á nuestra memoria todo lo semejante á él que hayamos visto ó de que hayamos oído ;* y entonces compararémos entre sí todas estas cosas semejantes cuidadosamente ; y tratarémos de sorprender lo que haya en ellas de idéntico.

Supongamos que vemos un brillante arco iris en el cielo, y que deseamos saber con exactitud porqué aparece entonces, y nó en otros momentos. Queremos saber, en breve, cuáles son las causas de su aparición. Debemos comenzar por comparar todas las ocasiones en que hayamos visto arco iris. Observarémos entonces que siempre que el arco

iris ha aparecido, ha estado lloviendo en alguna parte del cielo. Nadie vió jamás un arco iris en un cielo perfectamente sereno. En inglés lo llaman *arco de lluvia*, precisamente porque aparece en la lluvia. Al mismo tiempo, para que este hermoso fenómeno se produzca, las nubes y la lluvia no deben oscurecer todo el cielo. Debe el sol estar brillando mientras que la lluvia está cayendo. Podemos recordar con facilidad que los arco iris aparecen en lluvias breves y accidentales, ó cuando una tormenta toca ya á su fin, y el sol principia á fulgurar de nuevo.

No debemos contentarnos con considerar sólo los arco iris ordinarios : importa que recojamos memorias de todos los casos en que han aparecido en el cielo arcos de colores, ó aun los colores solos. Á veces se ven arco iris lunares, y en esos casos siempre sucede que al par que llueve por una parte, brilla por otra poderosamente la luna llena. Comparando los arco iris solares y los lunares, hallamos que el sol no es requisito indispensable del fenómeno ; sino que cualquier rayo de luz que brille sobre la lluvia basta á producirlo, y es el antecedente necesario : ni es necesario siquiera que esté lloviendo para que el arco iris se produzca. Donde quiera que el agua caiga, si la luz brilla sobre ella, se produce. Algunas cataratas, especialmente la de Kjukan en Noruega, despiden nubes de finísima lluvia de espuma, pulverizada en la tremenda caída. Si por acaso brillan directamente los rayos del sol sobre el espacio que llevan esas nubes de espuma pulverizada, se produce en ellas un arco brillante,

exactamente igual á un arco iris. Las gotas de agua que caen de las fuentes muestran á veces fragmentos de un arco parecido. En las primeras horas de la mañana, en que la yerba, los arbustos y telas de araña á veces están cubiertos de gotas de rocío, suele un rayo de sol, al brillar de lleno sobre ellas, describir en las hojas, en los arbolillos, y en las mismas telas de araña un arco iris inverso. En el mar, los colores del arco iris se dibujan frecuentemente sobre la espuma que impele sobre la superficie de la mar el viento después de una tormenta.

Si comparamos las distintas ocasiones en que se observa la misma clase de arco, descubrimos que *un rayo de luz y partículas de agua, en una posición particular, son los antecedentes necesarios ó causas del arco de colores.* Esto es casi todo lo que la simple observación puede decirnos, y constituye el primer estado de la observación preliminar.

Isaac Newton explicó al fin de una manera completa por medio de hipótesis, el modo con que el arco iris se produce : aunque es verdad que en época muy anterior á la suya, ya se había observado que los colores semejantes en el orden de su aparición á los siete colores del arco iris, se presentaban también en los vasos de cristal tallado, en los diamantes, y en otros objetos transparentes. Roger Bacon había descubierto las circunstancias en que aparecía el arco iris, y hecho observar la semejanza de sus colores á los que producía la luz en los cristales. Otro había ya hallado que un rayo de sol sobre un globo de cristal lleno de agua, ocasio-

naba un efecto semejante al del arco en el cielo. Pero Newton adelantó mucho más, puesto que halló los diferentes modos en que un rayo de luz puede entrar en una gota de agua y salir de ella luégo, de modo de alcanzar el ojo del observador, después de haber sido reflejado y refractado dentro de la gota. Conociendo las leyes de la reflexión y refracción de la luz, pudo calcular el ángulo que se forma entre el rayo que sale y el que entra, y determinar así el tamaño y posición de un arco iris, con respecto al sol y al ojo del observador.

Medidos los arco iris, convinieron los resultados con los cálculos de Newton; mas no se contentó con esta única prueba aquel investigador admirable. Demostró que una segunda, pero más pequeña, porción de la luz que penetraba en una gota de lluvia, salía de ella en diferente dirección, de modo que, cuando era bastante viva, formaba otro arco iris mayor. Es bien sabido que los arco iris muy brillantes van á menudo acompañados de otros más débiles, cuyo hecho comprueba por entero la teoría de Newton. Con toda claridad hemos visto en este caso cómo los filósofos, comenzando con la simple observación preliminar, fueron gradualmente atravesando por todos los estados rigurosos del razonamiento inductivo, y por la hipótesis, la deducción y la comprobación llegaron á descubrir una teoría verdadera.

XX.—DE LAS COSAS QUE VARÍAN EN CANTIDAD

Las causas y efectos que estudiamos en la ciencia suelen sufrir variaciones de cantidad. Podemos hacer á un cuerpo más ó ménos caliente ó frío: podemos echar sobre él un peso mayor ó menor, ó probar hasta qué grado lo atrae un iman de mayor ó menor fuerza. Siempre que podemos alterar de esta manera la cantidad de las cosas sobre las cuales experimentamos, cabe la aplicación de una regla para averiguar cuáles son las causas y cuáles son los efectos: *Debemos variar la cantidad de una cosa, haciéndola una vez mayor y otra menor; y si observamos que alguna otra cosa varía precisamente al mismo tiempo, ésta será pobablemente un efecto.*

Fácil es observar, por ejemplo, que cuando se introduce el aire por medio de los fuelles en un horno, se produce mayor calor: y miéntras con más vigor se sople, más se aviva el fuego del horno; y si dejamos de soplar, se entibia el fuego. No cabe duda, pues, de que el aire es una de las causas que favorecen la combustión. Del mismo modo podemos probar que la luz del sol es necesaria al crecimiento de las plantas: en cierta parte, el sol mismo se encarga de hacer por nosotros el experimento en este caso, puesto que brilla con más vigor y por más tiempo en verano que en invierno, y las yerbas y las plantas crecen rápidamente en Junio y Julio, miéntras que con trabajo se salvan de perecer en Diciembre y Enero. Pero esto no nos satisface por completo, porque el aire es mucho más caliente en

verano que en invierno, y pudiera ser ésta la razón.

Para satisfacer nuestro deseo, debemos hacer experimentos más exactos, tomando varias plantas de la misma familia, sembradas en iguales macetas, llenas de la misma tierra, y poniendo algunas de estas plantas donde reciban de lleno la luz del sol, otras donde sólo la reciban en parte, como debajo de árboles, y otras donde sólo les llegue la luz en cantidad muy corta, ó no les llegue, pero donde el aire conserve la misma temperatura exterior. Ya colocadas de este modo, puede asegurarse que el crecimiento de las plantas corresponderá naturalmente á la cantidad de luz del sol que llegue á ellas.

En este ejemplo hemos podido aprender la necesidad de la precaución, de *no variar más que una sola cosa á la vez*, en cuanto así nos sea posible. Ésta es de hecho la misma precaución que tuvimos en el caso del café, y en el de la caída de las escaleras, poniendo sólo en operación una cosa cada vez. Aquí debemos hacer una cáusa mayor y menor, conservando en cuanto podamos en la misma cantidad las demás cosas. Si pusiéramos una planta allí donde tuviese á la vez más luz de sol y más humedad que otra planta semejante, no podríamos saber si la diferencia de crecimiento era debida á la diferencia de humedad, ó á la diferencia de luz. Del mismo modo, si queremos conocer el efecto de la humedad, tomarémos plantas semejantes, sometidas á igual grado de luz, y á diferentes grados de humedad.

XXI.—DE LAS COSAS QUE VARÍAN PERIÓDICAMENTE

Los cambios y movimientos de las cosas que nos rodean suelen ser *periódicos*, esto es, ocurren una vez y otra de igual manera en el trascurso de iguales períodos ó intervalos de tiempo. El día y la noche son cambios periódicos, porque ocurren alternativamente, y la duración de una noche es casi igual á la de la que le precede ó le sigue. Pero, al aproximarse el verano, el día dura más, y la noche menos : esto sucede, casi sin alteración ninguna, cada año, de modo que éste es también un cambio periódico, que depende del movimiento de la tierra al rededor del sol. También las mareas que se repiten dos veces cada día son fenómenos periódicos.

Cuando las cosas varían así regular y frecuentemente, es fácil averiguar si los cambios están relacionados como causas y efectos, por medio de esta regla sencilla : *Las cosas que cambian en épocas exactamente iguales son en toda probabilidad correspondientes.* Casi todos los días, el aire cobra más calor en las horas de la tarde, y si tomamos el término medio de varias semanas y meses, vemos que el aire es siempre más caliente como á las tres de la tarde. No cabe duda racional, por supuesto, de que este aumento de calor en el aire es causado por el sol, que llega á su zenit, ó punto más alto en los cielos, como á las doce del día, pero continúa calentando el aire en grado mayor que el en que se enfría, por tres horas después. El día más caliente del año es, horas más horas menos, el 21 de Julio,

cuyo día queda, por término medio, á un intervalo igual del 21 de Junio, que es el día más largo. Aunque no tuviéramos otros conocimientos sobre este asunto, deberíamos inferir que el calor del verano es debido al momento periódico de la tierra al rededor del sol, que permite que el sol brille con más energía y por más tiempo durante el verano que durante el invierno.

En otros casos, ciertos cambios periódicos nos revelan la relación ó conexión de ciertos cuerpos ú objetos. Hemos hablado de las mareas como de acontecimientos periódicos: como las mareas se repiten con intervalos como de unas 12 y $\frac{3}{8}$ de hora miéntras que el sol hace su carrera aparente á través de los cielos en unas 24 horas, no podemos concluir por nuestra regla que el sol es la causa de las mareas. Tenemos que buscar otra causa que varíe, ó haga su carrera en 12 y $\frac{3}{8}$ de hora. Nada hallarémos que posea estas condiciones, pero observamos que la luna llega próximamente al mismo lugar en el cielo en noches sucesivas á intervalos dobles que los de las mareas, ó sean 24 y $\frac{3}{4}$ horas.

Cuando la luna es completamente nueva, se la ve en las primeras horas de la tarde, pero cuando va ya teniendo más y más días, sale más tarde, hasta que al fin no se la llega á ver sino en las primeras horas de la mañana: si en las noches en que se la ve á horas oportunas, tenemos el cuidado de ir anotando la hora en que llega un día tras otro á cierto punto del cielo, hallarémos que cada noche toca á él tres cuartos de hora más tarde que la noche anterior. Esta misma es la alteración que se nota en

la hora de la pleamar en las mareas: luego es muy probable que la atracción que la luna ejerce sobre el Océano sea la causa de las mareas. Newton demostró esto de tal manera que no queda de ello duda alguna, y explicó porqué había dos mareas cada 24 y $\frac{3}{4}$ horas, en vez de una.

En los últimos treinta ó cuarenta años se han descubierto cosas curiosísimas á propósito de las variaciones de la atmósfera del sol y la de la tierra. Ya hace setenta años sabían Herschel y otros astrónomos que las manchas que se notan en la faz del sol son más numerosas y grandes unos años que otros. Después de haber estado examinando año tras año las manchas solares, se vino á descubrir, grado por grado, que, á intervalos de once años próximamante, ocurrían los años en que las manchas del sol eran muy numerosas. Hubo muchas manchas en el sol en 1837, en 1848, en 1859, en 1870, y comparativamente pocas en los años medios de cada intervalo, 1842, 1843, 1844. Se observó también que en ciertos años eran mucho más frecuentes y extensas que en otros esas magníficas y maravillosas aglomeraciones de luz en el cielo que se llaman *auroras*, y ¡cosa extraña! cuando hay muchas manchas en el sol, hay muchas hermosas auroras, como sucedió en el otoño de 1859, y en 1870. Todavía no se puede explicar cómo las manchas en el sol producen las auroras; pero ocurren los cambios de ámbas á la vez con tanta regularidad, que apenas puede quedar duda de que ambos fenómenos celestes están íntimamente relacionados.

Hay ya razón para creer que los tifones, ó grandes tormentas que ocurren en ciertas regiones tropicales, dependen también de las manchas del sol. Los meteorólogos están tratando de averiguar si la frialdad ó calor excesivo que se observan en ciertos años, ó las variaciones en la cantidad de lluvia, dependen también en alguna parte de las manchas solares ; pero debemos ser muy cuidadosos en las conclusiones que derivemos de cambios tan inciertos como éstos. Herschel llegó á creer que las variaciones en el precio del maíz dependían de las manchas del sol, lo cual, si se comprobase, sería un utilísimo descubrimiento. Yo he puesto bastante de mi parte para averiguar si Herschel tenía razón ó nó ; mas no he podido hasta ahora hallar fundamento alguno de verdad en su hipótesis.

XXII.—DEL MODO DE RAZONAR POR EXPERIMENTOS

Se equivocaría el que supusiese que la simple realización de un experimento es un razonamiento inductivo, que nos revela, sin más trabajo, las leyes de la naturaleza. *Los experimentos sólo nos dan los hechos sobre los cuales razonamos luégo.* Si, despues de haber envuelto bién en una frazada un trozo de hielo, lo pongo junto á otro trozo de hielo no envuelto en lienzo alguno, y observo que el hielo descubierto se deshace rápidamente, mientras que el trozo cubierto se conserva con muy poca merma, no he hecho más que observar dos hechos : no tenemos aquí más que dos observaciones. Si de esto me adelanto á establecer que un trozo de

hielo envuelto en una frazada se deshace con menos rapidez que otro trozo que no esté envuelto, ya tendrémos aquí un caso de razonamiento inductivo, pero un mal caso, porque mi consecuencia no es siempre verdadera. Si la temperatura del aire ambiente, y de otros objetos, está bajo el grado de congelación, ninguna de las dos piezas de hielo se deshará. Los experimentos, pues, no dan más que hechos : el razonamiento cuidadoso se encarga luégo de dar á conocer los casos en que volverán á observarse hechos iguales. *La regla general es que las mismas causas producen los mismos efectos.* Todo lo que sucede en un caso, sucederá en todos los casos semejantes, siempre que los casos nuevos sean semejantes en realidad, y nó en mera apariencia. La ventaja de poder hacer experimentos consiste en darnos á conocer con exactitud los accidentes y circunstancias que concurren en el experimento, y en que nos permite variar y sustituir estas circunstancias y accidentes, averiguando así cuáles de ellas son importantes, y cuáles no lo son. Si quisiéramos fijar con exactitud las circunstancias en que volvería á deshacerse el trozo de hielo, habríamos de marcar la temperatura del aire, y repetir el experimento una vez y otra en diversas temperaturas. Habríamos también de tener en cuenta si está el sol fuera, ó si puede alcanzar al hielo el calor de algún fuego encendido cerca de él ó el de cuerpos calientes que existan en sus alrededores.

Cuando hayamos comprobado con repetidos ensayos el efecto que todas las causas concurren-

tes pueden tener en el resultado, estarémos ya en capacidad de deducir confiadamente que semejantes causas producirán semejantes efectos. Pero nunca se puede tener en esto una certeza absoluta. Siempre es posible que hayamos olvidado la cosa que realmente es necesaria al resultado del experimento. Puede ser el olvido muy poco probable; pero siempre es posible. Á cada paso confiesan los químicos que cierto experimento que creían dominar y entender perfectamente, les produce resultados imprevistos. Á veces, pueden explicar estas excepciones y fracasos. Puede suceder que se hayan encontrado con una nueva sustancia que se parecía á otra que les era familiar, pero cuyas propiedades eran en realidad distintas de las de la sustancia conocida. Así se descubren generalmente los cuerpos nuevos.

Para poder por medio de observaciones y experimentos aprender las leyes de la Naturaleza y preveer los acontecimientos venideros, debemos aplicar el *proceso de generalización. Generalizar es deducir una ley general de casos particulares, é inferir que lo que sabemos que es cierto de unas cuantas cosas, es cierto también de todo el género ó clase á que estas cosas pertenecen.* Mucho juicio y habilidad se requieren para generalizar con corrección, porque todo depende del número y carácter de los casos sobre los cuales razonemos.

XXIII.—DEL MODO Y OCASIÓN DE GENERALIZAR

Es muy difícil explicar cómo podemos siempre razonar de una cosa á una clase de cosas por medio de la generalización, cuando en realidad no tenemos modo de asegurarnos de que las cosas se asemejan entre sí en los puntos importantes. Un comerciante en vinos generaliza en pequeña escala cuando saca de una pipa de vino un solo vaso, é infiere que la cualidad de todos los demás vasos que se saquen de la misma pipa será igual á la del vaso que ha sacado. Pero aquí ya el comerciante sabe que es igual en todas sus partes todo el vino de la pipa. Del mismo modo un corredor que vende algodón, maíz ó azúcar saca de cada partida de estos frutos una muestra, que represente verdaderamente la clase de toda la partida, y el comprador toma los frutos en la creencia de que todos ellos son iguales á la muestra.

¿Quién puede decir que ha hallado en la naturaleza una muestra exacta y segura de las cosas? Porque todas las piedras que hemos observado vuelven á caer al suelo cuando las lanzamos al aire ¿podemos asegurar que todas las piedras habrán de hacer lo mismo? Y si lo aseguramos, ¿en qué basamos nuestra argumentación? Tenemos que derivar una ley general de hechos particulares. Para derivar la ley general, nuestro raciocinio ha de atravesar los cuatro estados ya explicados del razonamiento inductivo. Después de haber hecho ciertas observaciones, tenemos que construir hipótesis ajustadas á las circunstancias ó leyes de las

cuales proceden. Luégo hemos de razonar deductivamente; y después de comprobar las deducciones en cuantos casos sea posible, llegarémos á saber hasta qué punto podemos fiar en ellas respecto de los casos futuros. Pero los filósofos han repetido con mucha frecuencia este dilatado procedimiento, que casi siempre lleva á esta conclusión: *las cosas que son semejantes en varias de sus propiedades, serán probablemente semejantes en más propiedades.* Ya hemos visto que no hay, sin embargo, en esto certidumbre, y que es difícil conocer cuándo podemos inferir sin riesgo unas cosas de otras, á menos que no hagamos del caso una teoría completa, lo cual nos lleva á estudiarlo en todas sus circunstancias, elementos y probabilidades.

La única regla con que podemos auxiliarnos es ésta: Si las cosas solo se asemejan en algunas de sus cualidades, debemos repetir cuidadosamente nuestra observación antes de inferir que estas propiedades se encontrarán siempre reunidas en otros casos. Vemos que cuando se tira una piedra al aire, cae sobre la tierra: lo mismo sucederá si se tira al aire un trozo de madera, de metal, ó de hielo, ó una hoja de árbol, ó una pluma, ó un pedazo de papel: hasta las telas de araña y las cosas más ligeras y sutiles caerán en tierra si se las tira al aire, á menos que el viento no se lo impida. Todos estos cuerpos son materias sólidas, y es fácil observar que su caída en tierra no parece depender del color, tamaño, forma ú otras propiedades especiales de las cosas. En resumen, las cosas que caen no se asemejan en circunstancia ninguna aparente,

sino en el hecho de que caen, y en que son materias sólidas. Observando más, verémos que también los líquidos tienden á caer sobre la tierra, como sucede con la lluvia. No parece que caigan las nubes, el humo, el vapor y el polvo: pero inquiriendo bien, verémos que en todos estos casos las partículas de los cuerpos están realmente cayendo, con tanta velocidad como las capas de aire más pesadas que éllas se lo permiten. El aire mismo cae muy rapidamente, cuando hay un espacio vacío en el cual puede caer. Hallamos, pues, que ni la cualidad de la solidez siquiera es necesaria para dar á los cuerpos la propiedad de caer; sino que todos los cuerpos, en cuya composición entra en algo la materia, tienen también peso. Habiéndose presentado reunidas en tantos casos estas circunstancias, tendrémos razón para esperar que en cuantos casos observemos en lo futuro, las hallarémos también reunidas. Concluímos, pues, que todos los cuerpos tienen la propiedad de caer del mismo modo que las piedras y otros objetos que hemos observado. En otras palabras, aprendemos la ley general de que todas las cosas que se asemejan en estar hechas de materia, se asemejarán también en la propiedad de caer hácia la tierra, cuando no se lo impida otra fuerza mayor. Este es un ejemplo perfecto de generalización: y la conclusión á que en este caso se llega ha sido confirmada por la hipótesis de la gravitación de Newton, y las observaciones que se han venido haciendo sobre los movimientos de los cuerpos celestes.

Como segundo ejemplo de buena generalización,

veamos qué podemos inferir á propósito de los brillantes colores de las bombas de jabón con que los niños se divierten tanto. Si generalizamos con demasiada prisa, acaso deducirémos que toda agua de jabón poseerá estos mismos colores brillantes; pero si examinamos el agua de jabón que diariamente usamos, reconocerémos que hemos deducido mal. Para saber cuando hallarémos colores semejantes, no debemos perder oportunidad alguna de examinar el hecho nuevamente. Cuando se esparce en una capa delgada un poco de alquitrán sobre el agua, como sucede á menudo en los embarcaderos, el alquitrán presenta esos mismos hermosos colores: sin embargo, solo en lo delgado de la capa se parecen en este caso el alquitrán y la bomba de jabón. Cuando se rompe un cristal grueso, y examinamos con cuidado la rotura, solemos hallar en ella colores semejantes en apariencia á los de la bomba de jabón, aunque tal vez menos brillantes: y si apretamos una contra otra dos láminas de vidrio, ó aun mejor, una lente casi plana con una lámina de vidrio, se verán también los colores cerca del lugar donde se tocan ámbas. Es difícil decir en qué se parecen el alquitran, el agua de jabón y las roturas de los vidrios, á menos que no se nos ocurra que entre las dos superficies del vidrio hay un espacio estrecho lleno de aire. Tenemos, pues, que los colores se presentan en tres casos en que la luz cae sobre una capa muy delgada de materia con dos superficies brillantes inmediatas. Con poco más que observásemos, veríamos que éste era un caso muy bueno de generalización, y que toda lámina

muy delgada y transparente sobre la cual dá la luz, producirá el mismo fenómeno de los colores. Siempre, pues, que veamos estos colores, debemos suponer que existe una lámina delgada de materia que los produce. ¿Quién no ha admirado los hermosísimos y delicados colores de la madre-perla? Pues esos colores provienen de la extrema delgadez de las capas de la concha en que se forma.

XXIV.—DEL RAZONAMIENTO POR ANALOGÍA

Se habló al principio de este libro del modo con que comunmente pasamos en nuestro razonamiento de una cosa á otra que se le parece, como de una naranja á otra, ó de los montes de oro de California á los de Australia: á esto se llama *razonamiento por analogía*, y se diferencia sólo en grado de esa otra clase de razonamiento que acabamos de llamar generalización. *Cuando muchas cosas se asemejan en unas cuantas propiedades, razonamos sobre ellas por generalización. Cuando unas cuantas cosas se asemejan en muchas propiedades, el caso es de analogía.* Si sucede que solamente un número muy reducido de cosas se asemejan en un número muy reducido de condiciones, no tendrémos base para derivar conclusión alguna de esta semejanza vaga. Pero cuando hay, ya un número considerable de cosas visiblemente semejantes, ya un número considerable de propiedades en que muestran semejanza, tenemos alguna base para inferir que las mismas propiedades se hallarán reunidas en otros casos. *La regla para razonar por analogía es, pues, que si dos ó más cosas se aseme-*

jan en muchos puntos, se asemejarán probablemente en más puntos.

Si vemos una máquina con caldera, cilindro, bomba de aire, rodillo de pistón, cigüeña, y otras partes más que se parecen en un todo á las partes de una máquina de vapor, no dudarémos en llamarla también máquina de vapor, en asegurar que tiene pistón, válvulas, y otras partes no visibles exteriormente, como todas las máquinas de vapor. De esa misma manera razonamos sobre la materia de que está hecha cada cosa. Si en el cambio de una moneda de oro nos dan un peso de plata ¿ cómo nos asegurarémos de que es un buen peso, realmente hecho de plata ? Todo lo que podemos hacer es examinar la moneda, y observar si después de frotada queda bien blanca y lustrosa, si en ciertos puntos de su superficie está cubierta por esa satina negra peculiar de la plata, si la moneda parece dura, y si produce un sonido claro y vibrante sobre el suelo, una losa de mármol ó un cristal. Si tiene todas estas condiciones, y el cuño es además exactamente igual al de todos los demás pesos acuñados en la Casa de Moneda, dirémos que el peso es indudablemente de plata, y que es un buen peso: esto es, que ha mostrado todas las propiedades de la moneda de plata, cuando se le sometió á un examen apropiado para comprobar si las tenía.

Á pesar de las múltiples maneras de reconocer una moneda, es sabido que andan en circulación, y pasan de una persona á otra, muchas monedas falsas. En éste y otros muchos casos se ve *que el razonamiento por analogía es una guía muy insegura.* Ocasiones hay en que se cometen lamentables errores de juicio. Muchos niños se han envenenado á consecuencia de haber comido ciertas frutillas, de que creyeron que podían comer sin riesgo, por parecerse mucho á otras que se comen, y que no envenenan. Las personas que no están habituadas á distinguirlos, confunden con mucha frecuencia los hongos venenosos con las setas. En Noruega se dan poco las setas, de que la gente del país no hace uso alguno : una vez hallé yo en Noruega unas cuantas, que dí en una posada á que me cocinaran, y me divertí mucho con la gente de la casa, que volvió con las manos llenas de flores de humedad, y se empeñaba en que las comiese. He ahí un caso claro de equivocación en el razonamiento por analogía. Hasta los animales razonan en cierto grado de este mismo modo. El perro que una vez ha sido apaleado, huirá siempre del palo ; y como apenas ha habido perro á quien no haya tocado en suerte alguna pedrada, pocos perros habrá que al vernos hacer el ademán de coger una piedra, no emprendan la carrera, aun cuando cerca de nosotros no haya en realidad piedra alguna que coger.

Mucho se aprende en las ciencias por analogía. Sabemos que la luna tiene montañas, porque en su superficie existen ciertas manchas que tienen desde la tierra la misma forma y apariencia que las montañas de la tierra tendrían si se las viese desde la luna. Las montañas de la luna proyectan mayor sombra cuando el sol se va poniendo, y menor cuando se está alzando ; que es lo mismo que sucede con

las montañas, y con todos los cuerpos en la tierra. Pero la analogía llevó á los antiguos astrónomos á pensar que los espacios planos y oscuros que aparecen en la superficie de la luna eran mares: imaginaban que la luna tendría naturalmente océanos, y mares de varios tamaños, como la tierra.

Con ayuda de poderosos telescopios se ha averiguado ya, sin embargo, que en la luna no hay mares, ni ríos, ni otra alguna de las formas que en la tierra toma el agua.

Á veces la analogía entre las cosas es tan completa y exacta que no podemos dudar de ella un solo momento. Los chinos tienen tablas matemáticas de los números llamados logaritmos: al examinar estas tablas de los chinos, se halló que tenían las mismas equivocaciones que algunas tablas de logaritmos inglesas. La analogía era tan completa que debemos creer que los chinos copiaron sus tablas de logaritmos de los ingleses: ésta es la única hipótesis que puede explicar tal semejanza. Al caminar por las aceras de las calles, es fácil ver que la superficie de las baldosas es desigual, y que la piedra hace ondas, exactamente como la arena fina de la playa, cuando acaba de retirarse la marea. Á veces se notan en las baldosas agujeros semejantes en forma y tamaño á los que, después de una lluvia abundante, se observan en una superficie arenosa: y veces hay en que se observan huellas de insectos y pisadas de pájaros y otros animales. No podemos explicar estas notorias analogías entre las baldosas de las aceras y la playa del mar, sino suponiendo que las baldosas se han formado realmente de la arena y el lodo depositada por las olas en la playa del mar innumerables años hace.

Los geólogos están constantemente razonando por analogía, y afirmando por lo que ven hoy lo que debió haber existido en los tiempos en que se estaban formando lentamente las que hoy son rocas seculares y durísimas.

Marte parece ser, de todos los planetas, el que tiene más analogía con la tierra. Cuando se le examina atentamente, se descubren en él porciones más oscuras, que se cree que son mares, y otras más claras, que son probablemente espacios de tierra. En cada polo del planeta hay además un espacio blanco y redondo, que decrece cuando el planeta está en tal posición que el lugar queda expuesto á los rayos del sol, y se levanta en el caso contrario. Estos espacios blancos obran, pues, exactamente lo mismo que las masas de nieve y hielo aglomeradas en los polos ártico y antártico de la tierra. La analogía es tan perfecta que concluímos, casi sin reserva alguna, que Marte tiene regiones de nieve y hielo en sus polos, como la tierra.

En el razonamiento por analogía, no hay modo de asegurarnos de que estamos razonando bien. La única regla que podemos dar es, que mientras más se asemejen dos casos, más probable es que sean semejantes en otros accidentes, y en especial en aquellos que hayan de estar íntimamente relacionados con los accidentes en que ya se asemejan. No solo es muy probable que las manchas

blancas que se observan en el planeta Marte estén formadas de hielo y de nieve, sino que debemos también inferir que Marte tiene atmósfera, y vientos, nubes, lluvia y otros fenómenos de esta especie muy semejantes á los nuestros. Algunos llegan á creer, razonando siempre por analogía, que en el planeta Marte hay, con toda probabilidad, seres vivientes, más ó menos parecidos á los animales y plantas de la tierra: pero tales razonamientos no tienen todavía bases seguras. Para no exponernos á graves errores, y á caer en conclusiones confusas, jamás debemos quedar satisfechos con meras analogías, sino, apenas conozcamos un hecho, tender á buscar las leyes generales que lo rigen.

Al parecer, cuando se razona por analogía, se va de un hecho á otro, sin fatigarnos con los rigores de la inducción y deducción: mas esto lo hacemos por una especie de suposición, y tales razonamientos no son nunca razonamientos concluyentes. Debemos inquirir celosamente qué leyes generales de la Naturaleza revelan los hechos que observamos; é inferir después lo que ha de suceder con arreglo á estas leyes. Á gran extensión podemos llevar este modo de razonar, en el caso de las manchas blancas de Marte. Sabemos muy bien que los rayos del sol derriten la nieve y el hielo, y observamos con exactitud cómo se producen estos efectos en las regiones árticas.

Estamos, pues, convenientemente preparados para explicar por deducción el alzamiento y decrecimiento de las manchas blancas de Marte. Pero esto no puede aplicarse á los supuestos habitantes

de aquel planeta. Nadie ha podido aún averiguar cómo llegaron á existir los seres vivientes en la tierra; ni se sabe de nadie que haya podido producir de la materia muerta un ser vivo. No podemos, por lo tanto, argüir por deducción que han debido producirse seres vivientes en el planeta Marte, por el mero hecho de que su superficie y atmósfera sean en algunos aspectos semejantes á los de la tierra.

Por fiarse de analogías ligeras, caen muchas veces en error las gentes. Pocas cosas hay en Inglaterra, ni en nación alguna, tan baratas como los periódicos y los sellos de correo. Puesto que es probado, se decían algunos, que los dueños de periódicos han sacado grandes ventajas pecuniarias de haber reducido á un centavo el precio de los diarios que vendían antes á seis, y es también cierto que el Gobierno saca más beneficio del correo desde que vende los sellos más baratos, ¿porqué no ha de rebajarse así mismo el precio de los telegramas?: el Gobierno sacaría así del ramo de telégrafos mayor provecho. ¿Porqué no se rebajan, añadían, lo mismo que los diarios y los sellos, los precios de pasage en los ferrocarriles? Pero los que así reflexionaban, reflexionaban mal. Las analogías de que derivaban sus conclusiones eran meramente superficiales. Antes de formular sus preguntas, debieron averiguar porqué los dueños de periódicos podían vender sus diarios á un centavo, y el Gobierno sus sellos á tan bajo precio, y debieron ver si las circunstancias eran las mismas en el ramo de telégrafos y en el de ferrocarriles que en los de periódicos y correos.

Á poco que hubieran averiguado, habrían sabido que no son los centavos que reciben por la venta de sus diarios los que permiten á los dueños de periódicos venderlos á tan bajo precio con provecho, sino las crecidas sumas que, en atención á la gran circulación de esos diarios, pagan los fabricantes, vendedores, tenderos, y toda clase de gentes, por insertar anuncios en ellos. Ni en telégrafos ni en ferrocarriles hay fuente alguna de beneficios análoga á la de los anuncios. En cuanto al precio de los sellos de correo, habrían visto que si el Gobierno inglés saca provecho pecuniario del manejo de este servicio público, lo debe á que un cartero puede cargar y repartir á un mismo tiempo muchas cartas, y con igual facilidad que deja una carta en su destino, deja media docena. El correo puede, pues, generalmente, desempeñar mayor servicio sin ocupar más empleados, y mientras mayor sea el número de cartas, mayor es el provecho. Con los telégrafos, no sucede esto.

Un telegrafista no puede comunicar una docena de despachos á través de los alambres al mismo tiempo, ni siquiera dos despachos ; y el encargado de repartir los telegramas que llegan, no puede repartirlos todos de una vez, como el cartero las cartas, que llegan todas juntas, sino uno á uno, como los alambres los van trayendo, y haciendo probablemente para cada telegrama un viaje especial. Mientras más despachos se comuniquen por el telégrafo, más empleados telegrafistas y repartidores se necesitarán. Lo que no ocasionó gasto ninguno excepcional en correos, ocasionaría un gasto excesivo en telégrafos. Si el Gobierno redujese, pues, el precio de los telegramas tanto como el de los sellos, en vez de ganar con la reducción como en el ramo de correos, sufriría una considerable pérdida. Vemos, pues, que no se debe confiar mucho en el razonamiento por analogía, á menos que no investiguemos cuidadosamente las causas y leyes de las cosas sobre que razonamos, y empleemos en la investigación el razonamiento deductivo y el inductivo.

XXV.—DE LAS FALACIAS

Para saber como acertarémos, conviene saber en qué casos y de qué modo es posible que erremos. Al dar á un hombre las señas del camino que debe tomar, no deberémos decirle solamente las sendas que ha de seguir, sino las que ha de evitar. Es, pues, una utilísima parte de la Lógica lo que enseña los modos en que comunmente se yerra al raciocinar.

Los errores y equivocaciones en el razonamiento se llaman falacias, esto es, modos de razonar que engañan. Pero no debemos confundir una opinión falsa con el mal razonamiento que nos ha conducido á ella. La palabra falacia es, en verdad, antigua. En un sentido, es una falacia que la luna rige el tiempo, porque detenidas y cuidadosas investigaciones han demostrado que no hay correspondencia entre los cambios de la luna y los cambios del tiempo. Pero esto es una falsa opinión, una opinión falaz. La falacia lógica consiste en el mal razonamiento que ha ido conduciendo gradualmente á los

hombres á creer en el poder de la luna. En una ó dos ocasiones, puede alguien notar un cambio de tiempo en el día de la luna nueva, y tenerlo por cosa tan rara que llame sobre ella la atención de sus vecinos, que acaso recuerden también haber observado una ó dos veces por sí mismos cambios semejantes. Pero será razonamiento errado el que concluya que, porque en unas pocas ocasiones ambas cosas hayan sucedido una tras otra, la una haya de ser la causa de la otra.

Hay, por lo menos, doce lunas nuevas cada año, y el tiempo cambia en muchos países por lo menos una vez á la semana, cuando no más de una vez en el mismo día. Es probable, por lo tanto, que una ú otra vez coincidan la luna nueva y el cambio del tiempo. Pero la mayor parte de los que creen que la luna afecta el tiempo, no lo creen porque así lo deduzcan de experiencia propia, sino porque lo han oído decir así frecuentemente. Éste no es un mal razonamiento, como el que dió origen á la opinión falsa; no es mas que la repetición simple de la falsa opinión. En lógica debemos usar solamente la palabra *falacia*, para indicar un *razonamiento falso*, nó una falsa creencia.

Dando, pues, á la palabra esta significación, debemos recordar aquí lo que dijimos acerca de los modos de caer en conclusiones erróneas, al tratar de la lógica deductiva. Siempre que quebrantemos las reglas de convertir proposiciones, las del silogismo, ó cualquiera otra de las que hemos dado para guiarnos en nuestras inferencias, caerémos en *falacia*. Si del hecho de que todos los animales

ordinarios que nos son conocidos tienen la facultad de moverse por sí mismos, inferimos que todo objeto que tiene el poder de moverse por sí mismo es un animal, violarémos la tercera regla del silogismo, y tendrémos un caso de "falacia del término medio no distribuído." Cada vez que se quebrante cualquiera de las reglas del silogismo, se cometerá una especie distinta de falacia. Á la violación de la primera regla, se llama "falacia de los cuatro términos": si intentamos derivar una conclusión de dos premisas negativas, se dice que ha habido "falacia de las premisas negativas." Todo el que haya puesto atención en lo que dijimos del silogismo, entenderá sin dificultad estos y otros muchos casos de falacia. Pero puede parecer que un argumento se ajusta á las reglas dadas, y, á pesar de eso, por alguna confusión en la significación de las proposiciones ó términos, sea un argumento falaz: tratemos de conocer los casos en que con más frecuencia ocurre esta clase de falacias.

XXVI.—DE LAS FALACIAS DE AMBIGÜEDAD

La clase más común de mal razonamiento es tal vez el *uso de términos ambiguos*, esto es, de términos que tienen más de un significado, y en un lugar significan una cosa, y en otro lugar otra. *En una palabra que tiene dos significados distintos hay realmente dos palabras.* Si un enfermo arguyese que su padecimiento era un resfriado, y que, como todo resfriamiento desaparece con el calor, el suyo desaparecía también con él, sería absurdo confundir un resfriado ó catarro con la ausencia de

calor. Argumentar de este modo es tan defectuoso como usar cuatro términos en el mismo silogismo, y viene á parar en iguales errores. Pero hay casos en que es difícil conocer que estamos usando la misma palabra en dos significados diversos.

Cuando se promulgó en Inglaterra la ley que impone castigos á los pordioseros que pidiesen limosna por casas y calles, se dijo que aquella ley comprendería también á las Hermanas de la Caridad, que por casas y calles suelen pedir limosnas, y á cuantos se ocupan en recoger dinero para propósitos de beneficencia. Es indudable que un pordiosero pide limosna; pero no debemos convertir esta proposición simplemente, y decir que todo el que pide limosna es un pordiosero. Al pordiosero lo caracteriza, no sólo el limosnear, sino el vivir de lo que limosnea, y el no hacer cosa útil á nadie, ni trabajo alguno provechoso, en cambio de lo que recibe. Cuando la ley castiga la mendicidad, ha de entenderse que se aplica solamente á los mendigos que pordiosean para su propio sostenimiento, con carga y desagrado de la comunidad en que viven. Muchos pleitos nacen de la dificultad de entender el verdadero sentido de las palabras. La significación indecisa de una palabra puede á veces producir guerra entre grandes naciones. Famosa ha sido la disputa que surgió entre los Estados Unidos de la América del Norte y la Inglaterra, con motivo de la guerra civil que dividió á aquellos Estados, disputa grave que se conoce en el Derecho Internacional con el nombre del "caso del

Alabama;" y toda ella giraba, sin embargo, sobre el modo de entender la expresión "equipar un buque de guerra." El Derecho Internacional permite la construcción y venta de buques de guerra, siempre que no se vendan estos buques completamente equipados para el combate: pero había opiniones diferentes sobre la significación de la palabra "equipados."

En la época de la Revolución Francesa, algunos filósofos mantenían que los reyes y gobernantes han de hacer exactamente lo que al pueblo agrade, porque ellos son "los servidores del pueblo," y los servidores deben obedecer á sus dueños. Aquí hay una visible falacia de ambigüedad. No cabe duda de que los reyes y gobernantes deben servir á sus pueblos, entendiendo por servir, hacer lo que en conjunto sea mas beneficioso al pueblo que gobiernan. Pero hay poca analogía, si es que hay alguna, entre el servicio en este sentido, y el servicio que prestan los lacayos, porteros y demás criados de las casas, pagados para hacer lo que las personas que los pagan les ordenen. En el mismo error caen los que creen que un diputado ha de votar conforme á los deseos de la comarca que lo elige, por el hecho de haber sido elegido en representación de esta comarca.

Varias especies de falacia produce la ambigüedad, más fáciles de conocer unas que otras. Á veces la confusión ocurre entre el sentido colectivo y el sentido general de un mismo término. Recuérdese lo que se dijo ya de la necesidad de tener presente la existencia de los términos colectivos.

Sería visiblemente absurdo concluir que porque es indudable que "todos los libros de la Biblioteca del Museo Británico nos darán idea del reinado de Alfredo de Inglaterra," cado libro especial de la Biblioteca del Museo ha de hablarnos del reinado de Alfredo. Cuando decimos "todos los libros de la Biblioteca del Museo Británico," queremos decir "todos ellos juntos," puesto que entre ellos están, y de ellos forman parte, los que puedan darnos idea del reinado de Alfredo. Otros casos hay, y muy numerosos, en que la confusión no es tan evidente, y en que es probable que muchas personas no puedan percibir donde se esconde el error. Ya hemos hablado del proceso de Tichborne. Es probable que el absurdo clamor que originó aquel proceso célebre naciese de los que pensaban que, porque casi todos los testigos presentados contra el reclamente podían equivocarse, el conjunto de todos los testigos podía equivocarse, por lo tanto. Repasando, pues, lo que decía y hacía el reclamante, podía objetarse que pudo haber olvidado el francés, y el nombre de su madre; haber equivocado el número de su regimiento; haber confundido el nombre de su buque con el de otro buque, y así con todo, en el centenar de hechos sobre que versó el proceso. Pero aunque un hombre, en las circunstancias del caso, hubiera podido hacer alguna de estas cosas, *es sumamente improbable, y en verdad totalmente inconcebible, que las hubiera hecho todas á un tiempo*, si aquel hombre hubiera sido realmente, como pretendía, Roger Tichborne. La reunión de un gran número de hechos ligeros é independientes, produce

muchas veces lo que se llama en Derecho y en Lógica "evidencia circunstancial," que constituye, cuando es segura y abundante, una prueba tan completa cuanto puede desearse.

Los artesanos de Europa y de los Estados Unidos de la América del Norte han organizado una especie de gremios, ó "ligas de artesanos." Los miembros de estas ligas caen á menudo en una falacia de la clase que vamos examinando. Sostienen, por ejemplo, que los albañiles, limitando el número de los aprendices, pueden imponer el aumento de sus salarios, por lo más escaso que será entonces el número de gentes de su oficio. Lo mismo sostienen los carpinteros, los maquinistas, los tejedores, todos los diferentes grupos de artesanos. Es absolutamente cierto que cualquiera de estos gremios podría conseguir lo que se propone, hasta cierto estado; pero de esto no se infiere que todos los gremios pudieran hacerlo á un mismo tiempo, porque cada gremio, al aumentar sus salarios, tiende á causar en cierto grado perjuicio á los demás. En este ejemplo, como en otros, puede verse que una distinción lógica, que parecía absurdamente obvia cuando se la estableció por primera vez, puede en realidad pasar desapercibida para gran número de personas, y causarles con la confusión que acarrea daños muy serios.

Probablemente es de este mismo género la falacia en que se cae cuando se dice que un hombre muy rico puede dar á una casa de Beneficencia una buena suma sin que padezca por eso su riqueza. Es cierto que su riqueza no padecería, si la buena

suma no hubiera de ser dada más que una sola vez. Pero el mismo argumento podía continuarse usando en muchos otros casos, é indefinidamente: y poco quedaría de la fortuna del hombre más rico si accediese á lo que el argumento propone en cada uno de los infinitos casos en que puede ser usado. No es el importe de cada donativo separado lo que ha de tener en cuenta el donante, con relación á su fortuna, sino el importe de todos los donativos que se esperan de él.

Á veces caemos en la falacia opuesta á la que acabamos de describir, y concluímos que, porque algo es verdad del conjunto de un grupo de cosas, lo mísmo será verdad de cada una de las cosas, del grupo. Esta es *la falacia de argüir de lo colectivo á lo general.* Todos los soldados de un regimiento pueden tomar por asalto una ciudad; pero sería absurdo suponer que cada soldado del regimiento puede tomar la ciudad por sí solo. Las ovejas blancas comen mucho más que las ovejas negras: esto es cierto, pero no porque una oveja blanca coma más que una negra, sino porque hay más ovejas blancas que negras. Todos los miembros de una corporación, pueden, con el cambio saludable de opiniones, haber llegado en conjunto á una buena decisión; pero de esto no se sigue que cada miembro de la corporación hubiera llegado por sí mismo á una decisión igual.

Los profesores de Moral gustan mucho de fortalecernos el ánimo con varios excelentes proverbios, tales como éste latino: "Labor omnia vincit": "El trabajo lo vence todo." Es difícil fijar bién

el sentido de esta frase. Puede significar que no hay dificultad que no venza al cabo un hombre laborioso. Puede querer decir que una cantidad suficiente de trabajo realizará cualquier empresa practicable. Pero, por supuesto, no ha de concluirse que, porque una gran cantidad colectiva de trabajo llegue á levantar una pirámide, ó á abrir un canal, ó á compilar una enciclopedia, el trabajo individual de una sola persona puede llevar á cabo empresas tamañas. El buen proverbio vale prácticamente poco, porque cada cual puede dar á la palabra "todo" la significación que le plazca. Dícese también, como para estimular el amor propio, que "lo que un hombre hace, otro hombre lo puede hacer." Como yo soy un hombre, puedo inferir lógicamente de estas premisas que puedo descubrir las leyes principales de la Química, como Lavoissier, ó inventar un nuevo modo de hacer el acero, como Bessemer, ó escribir el Hamlet, como Shakspeare, ó revelar las sublimes inquietudes del espíritu humano, como Platón, ó conquistar la mitad del Asia, como Alejandro Magno. El proverbio será cierto solamente en cuanto se entienda que quiere decir que, en un conjunto de muchos millones de hombres, puedo hallar aquellos que sean capaces de hacer todas estas cosas. Los proverbios suelen parecer muy profundos, porque son muy ambiguos.

Otras falacias provienen, no de confusión en el significado de alguno de los términos, sino *del sentido indeterminado de la sentencia entera.* Véase por un ejemplo cómo puede ponerse un puro dispa-

rate en la forma de un silogismo aparentemente bueno.

"Ningún licor espirituoso debe ser bebido con exceso."

"El agua no es ningún licor espirituoso."

"Luego, el agua debe ser bebida con exceso."

Parece que "ningún licor espirituoso" constituye aquí un buen término medio; pero no es así, sino que en realidad hay dos premisas negativas de las que no podemos derivar conclusión alguna.

Hay una especie de falacia, común en los oradores y en todos los que tienen que defender una mala causa, que consiste en *probar la conclusión errónea*, y en dejar á los demás que imaginen de un modo confuso que el caso queda establecido. Esto hizo el irlandés de un cuento, á quien se perseguía por robo con la evidencia de tres testigos, que le habían visto cometer el robo de que se le acusaba: el irlandés propuso llamar treinta testigos que no lo habían visto. Igualmente lógica fué la defensa de aquel á quien llamaron materialista, y contestó diciendo: "No soy materialista; soy barbero." Es probable que se nos ocurra recordar la diferencia que hay entre aconsejar y hacer lo que se aconseja, al amigo oficioso que viene á ilustrarnos con su mero parecer en un caso difícil. Pero hasta un ebrio puede denunciar elocuentemente los males de la embriaguez, y no hay conexión directa entre la fuerza lógica de un argumento y el carácter de las personas que lo usan.

Otra especie muy peligrosa de falacia, y no muy

advertida en los libros de Lógica, aunque semejante en algo á esta última de "la conclusión errónea," es la de "*suponer que la ineficacia de un argumento tiende á probar la conclusión contraria.* Ciertos abogados tienen por prueba muy importante la que se llama en lengua de Derecho la *coartada*, y consiste en probar que el acusado estaba en otra parte que en la en que se cometió el delito, en la hora en que éste se estaba cometiendo; pero otros abogados creen que ésta es una prueba muy arriesgada, porque si no se la puede demostrar de una manera absoluta, deja en los jueces mayor sospecha y opinión contraria. Supóngase que se acusa á un hombre de haber cometido un crimen en cierto pueblo, y su abogado intenta probar que no pudo ser el acusado el autor del crimen, porque á la misma hora en que se cometió, la una de la madrugada, por ejemplo, estaba en un pueblo cercano. Mas la coartada no puede probarse de un modo completo, y resulta que solo hay prueba de que el acusado estuvo en el pueblo distinto del del crimen hasta las 12 de la noche. Y sucede que precisamente en una hora se puede ir con descanso de aquel pueblo al otro vecino en que el crimen fué perpetrado. Quedan, pues, los jueces, en el derecho de inferir que el acusado pudo estar en el pueblo del delito á la una de la madrugada. Pero no habrá fuerza alguna lógica en esta inferencia, á menos que la justifique el carácter dudoso de los testigos empleados para probar la coartada, ó la visible mala fe con que se intentó la prueba.

Ningún número de tentativas vanas de probar

una proposición basta á desmentirla. Hay en Mecánica una ley general, notoriamente cierta, conocida con el nombre de "paralelógramo de las fuerzas." Gran número de ingeniosísimos filosofos han aguzado la mente y escrito sendos libros para demostrar esta ley famosa; pero ninguno ha conseguido demostrarla sino suponiendo que alguna otra proposición casi exactamente igual es cierta, lo cual está excluido de la sana lógica. Muchos hombres de buena voluntad han publicado argumentos ilógicos para probar la existencia de Dios; pero por fortuna, el fracaso de sus tentativas no ha hecho mella en la verdad que esperaban demostrar.

Acabamos de ver que muchos filósofos han intentado probar una ley de Mecánica, lo que no han podido hacer sino suponiendo cierta una proposición casi igual á la que querían demostrar. Esta es la falacia de la "*petición de principio,*" que consiste en tomar por cierto aquello que ha de ser probado. Muy importante es conocer bien esta falacia, por lo difícil de sorprenderla y explicarla, y por ocurrir de diversas maneras. Á veces proviene de dar un nombre á una cosa, y suponer que ya hemos explicado la cosa. Lo mismo un hombre cuerdo que un niño pueden preguntar racionalmente porqué se vé á través de un cristal. Nadie ha podido hasta ahora explicar porqué se vé á través de los cristales, vidrios, y otros cuerpos sólidos, mientras que á través de la mayor parte de los sólidos no se puede ver. Muy á menudo oímos decir que se puede ver á través del vidrio, porque "el vidrio es transparente." Pero aquí estamos suponiendo lo mismo que necesitamos demostrar: decir que una cosa es transparente es absolutamente lo mismo que decir que se puede ver á través de ella. Nadie se ha burlado de esta clase de falacias con más ingenio que Moliére. En una de sus excelentes comedias, el padre de una jóven muda desea saber porqué ha enmudecido su hija. "Nada es más fácil de explicar," responde al punto el médico Ignarelle: "es muda porque ha perdido el uso de la palabra." "Sí, sí," replica el padre; "pero, ¿porqué ha perdido el uso de la palabra?" Ignarelle tiene ya lista la asombrosa respuesta: "Todos nuestros mejores autores están de acuerdo en declarar que la pérdida del uso de la palabra consiste precisamente en el impedimento de la acción de la lengua."

La manera más frecuente de caer en esta clase de falacia consiste en emplear nombres que impliсan nuestra desaprobación de algo, y argüir después que porque algo que desaprobamos pertenece á ese género, debe ser condenado. Cuando varios diputados se empeñan en el Congreso en una discusión muy apasionada, es probable que alguno de ellos falte en el calor de la discusión á las prácticas habituales en los Parlamentos, ó use palabras demasiado vivas que en los Parlamentos no deben nunca ser pronunciadas. Es posible, pues, que á propósito de la conducta de este diputado se razone así:

"No deben pronunciarse en el Congreso palabras antiparlamentarias."

"Las palabras de ese diputado han sido antiparlamentarias."

"Luego, ese diputado no debió pronunciar esas palabras."

La forma de este razonamiento es irreprochable; pero aquí no hay en realidad más que una apariencia de razonamiento. "Antiparlamentarias" son llamadas las palabras que en un Parlamento no debe pronunciar un diputado. Y lo que en este caso hay que averiguar es precisamente lo que ya damos por averiguado: que las palabras del diputado fueron antiparlamentarias.

Los adversarios del sistema de exámenes repiten sin cesar que se precipita inconsideradamente á los alumnos en la víspera de los exámenes para que consigan ser aprobados en ellos, y que los conocimientos adquiridos con esta "precipitación" son de escasísimo valer, si valen algo. Me parece que hay aquí un razonamiento equivocado, que consiste en suponer que todos los alumnos que se presentan á examen son "precipitados" de la misma manera. Si un alumno, incapaz aún de entender una proposición de Euclides, la aprende de memoria, y la recita y demuestra luégo en la sala de examen, como si entendiese lo que está demostrando, tendrémos un caso censurable de precipitación, del cual sólo aprovecha el alumno en haber ejercitado algo la memoria. Pero si el alumno, azuzado por la próximidad del examen, estudia con empeño algunos libros de Euclides y puede responder con conocimiento las preguntas que sobre ellos le hagan, es cierto que habrá precipitado su estudio para lograr

buen éxito en su examen; pero la precipitación ha sido en este caso absolutamente distinta de lo que fué en el caso anterior. Aunque el alumno olvide al cabo de algunos meses ó años los problemas que de esta manera aprendió, no por eso aprovechó menos su inteligencia todos los beneficios que deja en la mente el estudio concienzudo de los problemas arduos de la Geometría.

XXVII.—DE LAS FALACIAS EN EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO

Hemos visto ya que es sumamente impropio y defectuoso el modo con que se suele argüir de un caso particular á otro, inferir un hecho de otro hecho. Se basa este modo ligero de razonar en la suposición de que existe analogía ó semejanza general entre ambos hechos; pero en la mayor parte de los casos, se hacen estas inferencias sin cuidar antes de averiguar que tenemos razones suficientes en que fundarlas. Es error muy común el pensar que porque una medicina ha sentado bien á una persona, sentará bien á otra; y el de imaginar que lo que cura una enfermedad, curará otras también. *Hay en todas las personas, cualquiera que sea su edad, tendencia á hacer generalizaciones precipitadas y falaces.* La dificultad no consiste en inferir, sino en inferir bién. De tal manera está constituida nuestra mente, que no podemos evitar el reunir en una misma clase las cosas que se parecen. Apenas empieza el niño á pronunciar sus primeras palabras, ya obedece á esta inclinación natural de la mente. Llama "papá" no sólo á su padre, sino á

cuantos hombres ve, porque observa que se parecen los demás hombres á su padre, y no puede apreciar aún las diferencias ó semejanzas que haya entre ellos. Ya dijimos que un perro que ha sido apaleado, se atemoriza cada vez que ve coger un palo, aún cuando la persona que lo coja no tenga la menor intención de golpear con él al perro. Pero en estos errores no caen sólo los perros y los niños, sino personas dotadas de un raciocinio más elevado y educado que el de ellos, á pesar de lo cual generalizan con gran precipitación y notable descuido.

No hay cosa mas frecuente que la publicación de un libro de viajes. Una persona aficionada á escribir, ó que lo tiene de oficio, atraviesa en ferrocarril una nación extraña, vuelve á la suya, y publica un libro sobre la nación que acaba de ver, como si no le quedara ya cosa que saber de ella. Juzgan de los millones de habitantes que la pueblan, por unos cuantos de ellos que conocieron superficialmente y de pasada en los hoteles y caminos de hierro. Si acontece que dos ó tres de los que conocieron los engañan, ya infieren que toda la nación es desleal y traicionera. Es muy frecuente juzgar de los pueblos salvajes ó semi-civilizados por los datos desfavorables que se tienen de una sola porción de sus habitantes. Muy probable es que los salvajes que viven en las costas de tierras no exploradas, como Nueva Guinea, por ejemplo, hayan sido maltratados por los tripulantes de los buques que hacen el tráfico por aquellas comarcas, de lo cual viene naturalmente que los salvajes de estas costas no

vean con buenos ojos á los extrangeros. Pero eso no ha de sernos bastante ya para generalizar é inferir que todos los habitantes de un país tan extenso como la Nueva Guinea sean exactamente iguales á los de la costa. Hasta hoy, no ha sido posible á viajero alguno penetrar sin riesgo en el interior de la China, por lo que apenas pueden conocer los extrangeros algo más que Hong Kong, Shanghai, Canton, Hang Kow, y algunos otros puertos abiertos al comercio en las costas de China: no se tiene, pues, derecho de inferir que toda la inmensa población de China es como la de los escasos puertos en que se permite la entrada á los extrangeros.

No es de ningún modo razonamiento bueno el que supone que otras cosas ó personas son como las cosas ó personas que hemos visto. En el caso de la muestra de vinos, de que antes hablamos, sabemos que el vino está bien mezclado, porque es de su naturaleza estarlo, y si acaso se hubiera posado un poco en el fondo de la pipa, podemos sacudirlo y mezclarlo bien, para que la muestra nos dé idea completa de su cuerpo, color y sabor. Pero no podemos mezclar de la misma manera que las partículas del vino la población de una nación, y no tendrémos derecho, por consiguiente, para generalizar acerca de ella, para formar de ella un juicio general, sino después de haber conocido tal número de habitantes, de cada una de las clases sociales y diversas comarcas de la nación, que sea ya muy probable que conozcamos muestras fidedignas de todas las clases principales de la nación que

estamos estudiando. No debemos formar juicio acerca de ninguna nación ó ciudad por lo que digan de ella los periódicos. Como las gentes leen de preferencia en los diarios todo lo que hiere su atención por extraordinario y grave, asesinatos, robos, accidentes funestos, motines, hechos absurdos, los periódicos consagran gran parte de sus columnas á lo que saben que ha de agradar ó sorprender á sus lectores, en tanto que nada dicen de los innumerables sucesos domésticos y pacíficos de la vida diaria. Los periódicos, además, suelen desfigurar apasionadamente hasta las mayores hazañas y virtudes de los pueblos y hombres que miran como sus enemigos. ¿Quién ha de pretender formar juicio de Francia por lo que dicen de ella los periódicos alemanes? Á creer lo que cuentan los periódicos ingleses de la vida en los Estados Unidos de la América del Norte, no hay caballero americano que no esté siempre de codos en el mostrador de una tienda de bebidas, ó con la pistola levantada sobre sus más íntimos amigos: y es seguro que abundan los Estados Unidos en caballeros respetuosos y pacíficos, y que hay norte-americano que probablemente no ha visto en toda su vida disparar una pistola.

De esa misma manera se suele juzgar con excesiva severidad á las "ligas de artesanos" y á otras varias sociedades de trabajadores. Parece cierto que, una ú otra vez, se han valido esas sociedades de personas que han castigado, por medio de actos violentos é ilegales, á los asociados que han roto las leyes del gremio; pero sería injusto suponer que todos los trabajadores, ó todas las sociedades de artesanos, son absolutamente iguales: nada habría más injusto que juzgar á todos los trabajadores por los actos desesperados de algunos de ellos.

En los tres párrafos anteriores han quedado descritos varios casos de generalización precipitada y falsa; pero no es difícil distinguir las tres especies más notables de este género de malos razonamientos. Unas veces, inferimos equivocadamente lo que es cierto de un gran número de cosas, y, como regla general, es también cierto de algún caso especial que no está comprendido propiamente en la regla. Llevamos la generalización demasiado lejos. Otras veces, partimos de lo que solo es cierto en algunos casos especiales, y lo consideramos como si fuese cierto de muchos casos, y como si constituyese regla general. Y otras ocasiones argüimos de un caso particular y peculiar, otro particular y peculiar también, de modo que no hay entre ellos conexión real ó analogía alguna. Á la primera de estas falacias, puede llamarse *falacia de lo general á lo especial;* á la segunda, *de lo especial á lo general;* á la tercera, *de lo especial á lo especial.*

Es regla general que todas las plantas crecen porque absorben carbono del aire bajo la influencia de la luz del sol; si encerramos, pues, una planta en una cueva donde no le llegue jamás la luz del sol, hallarémos, por regla general, que la planta no crece. Pero esta regla general no debe aplicarse á ciertos casos especiales, por ejemplo, á las plantas

que se nutren de un bulbo ó tubérculo : las papas, los jacintos, las alcachofas de Jerusalém, y otras plantas semejantes, brotarán y crecerán parcialmente en la sombra. Los hongo-vejines, las setas y otras clases de hongos son en tantos aspectos diversas de las plantas de flor, que naturalmente vacilamos en aplicarles ninguna regla que hayamos deducido de la observación de esta clase de plantas. Un hongo puede, en realidad, crecer nutriéndose del carbono contenido en la tierra, y sin el auxilio de la luz del sol. Gran parte de las setas que se comen en París, donde son muy solicitadas y afamadas, crecen en cuevas debajo de la ciudad; y la trufa, que no es más que una especie de hongo bueno de comer y de gusto verdadereramente delicado, crece casi siempre bajo tierra.

En los asuntos de Derecho corremos á cada paso peligro de aplicar una ley á casos que no fué la mente del legislador que se tuviesen por comprendidos en la ley. Aún en los casos en que no se mencionan excepciones especiales en las leyes, estatutos ó reglamentos, es evidente que existen siempre tales excepciones. Muy oportuna es en los ferrocarriles la prohibición de que los pasajeros salten del tren, mientras éste está en movimiento. Pero queda subentendido que esta prohibición no comprende á los empleados del ferrocarril, los cuales, con la práctica de bajarse del tren cuando éste está en marcha, corren en ello mucho menos riesgo que los demás, y muchas veces se ven obligados, por las exigencias de su empleo, á hacer lo que á los pasajeros se prohibe. Tampoco se podría castigar á un

pasajero por haber violado esta prohibición, si demostrase que hubiera corrido más peligro quedándose en el tren que saltando de él: como el objeto verdadero de la ley es librar de peligro á los pasajeros, en este caso no quedaría violada la ley.

No hay ley inglesa mas clara que la que establece que ningún inglés puede ser reducido á esclavitud. En los versos de una canción popular anda la ley:

"Muerto será un Breton, más nunca esclavo."

Sin embargo, en Inglaterra, como en casi todas las naciones, no hay día en que los tribunales no condenen á algunos delincuentes á trabajos corporales en las prisiones del Estado, lo cual no es en realidad más que un nombre nuevo puesto á la esclavitud. Lo que aquí sucede, por supuesto, es que la regla general respecto al estado perpetuamente libre de los ingleses, no se hizo para ser aplicada á los ingleses criminales, por más que rara vez pensemos en esta excepción cuando repetimos el verso popular.

La segunda especie de las falacias que vamos estudiando es la que *arguye equivocadamente de un caso especial una ley general.* Si del hecho de que el arsénico, la estricnina y el ácido prúsico producen la muerte cuando se los toma en grandes cantidades, deducimos que producirán siempre la muerte, nos engañarémos de seguro, porque la Medicina usa muy frecuentemente de ellos como de buenos remedios, en porciones sumamente pequeñas y muy diluídas. En los países donde existe la fu-

nesta costumbre de tomar con exceso licores espirituosos, hay sociedades de temperancia, que dirigen todos sus esfuerzos á lograr que se prohiba la venta de licores, y á remediar los estragos que causa el abuso de ellos. Estas sociedades de temperancia suelen alegar como razón de su hostilidad á los licores alcohólicos, que el alcohol es un veneno. Es totalmente cierto que las bebidas alcohólicas, como el ron ó el whisky, tomadas en gran cantidad, pueden causar la muerte, lo mismo que un veneno muy activo. Y es cierto también que nada es tan pernicioso á la salud como el hábito de beber frecuentemente esos licores en cantidades excesivas. Pero de estos hechos no puede inferirse que el alcohol es un veneno, cuando se toma en porciones pequeñas y mezclado con bastante agua. Acabamos de ver que los venenos más activos se convierten en medicinas cuando se les usa en dósis suficientemente pequeñas. Todo es cuestión del grado ó cantidad en que se las use.

Solo nos queda ya que examinar la tercera especie de generalización falsa, que consiste en argüir de un caso especial otro caso especial, entre los cuales no existe conexión verdadera. De que esté permitido á un hombre asaltado á golpes por otro defenderse de él á golpes, y derribarlo en tierra si á ello le alcanzan las fuerzas, no debe inferirse que esté permitido que dos luchadores de oficio se den de puñetazos y se derriben en tierra en una plaza pública. El primer caso es de defensa necesaria y justa : el segundo es una exhibición innecesaria y repugnante. Cada uno es un caso especial, pero no hay

analogía alguna entre ambos. En Inglaterra, como en otros pueblos de Europa, existe la perniciosa costumbre de hacer apuestas en las carreras de caballos. Los defensores de esta costumbre alegan que no se debe censurar á los que en las carreras apuestan á éste ó á aquel caballo, como no se censura en la Bolsa á los que juegan al alza y baja del algodón ó del maíz, que dependen á veces de meros caprichos del azar, como el que un caballo gane ó pierda en la carrera. He aquí otros dos casos en que tampoco existe analogía. Se permite la especulación en algodón ó maíz, como otras especulaciones semejantes, porque ellas avivan y mantienen el comercio, y de ellas viene generalmente, no sólo beneficio directo para los que toman parte en la especulación, sino provecho público. Pero no puede decirse lo mismo por cierto de la especulación en las carreras de caballos, de las que no se saca beneficio alguno general, y en las que las enormes cantidades que se pierden no llegan á ser unnca compensadas por los provechos de los que ganan.

Fácil es ver que esta falacia de un caso especial á otro, no es más que una clase de falacia de falsa analogía, ya arriba explicada. Nunca se repetirá bastante que, por una parte, *todo el buen razonamiento consiste en sustituir cosas semejantes entre sí*, y en inferir que lo que es verdad de una cosa será verdad de todas las que se le asemejen, en los puntos de semejanza que estén comprendidos en el caso. Por otra parte, *todo razonamiento incorrecto consiste en poner una cosa en lugar de otra,*

cuando no hay entre ellas la semejanza necesaria.

Ése el objeto de las reglas de la lógica deductiva: ponernos en capacidad de juzgar con la mayor precisión posible cuándo nuestro razonamiento es correcto, y cuándo es falso.